Magnescale®

インターポレータ / Interpolator / Interpolator

MJ100 / MJ110

お買い上げいただき、ありがとうございます。
ご使用の前に、この取扱説明書を必ずお読みください。
ご使用に際しては、この取扱説明書どおりお使いください。
お読みになった後は、後日お役に立つこともございますので、必ず保管してください。

Read all instructions in the manual carefully before use and strictly follow them.
Keep the manual for future references.

Lesen Sie die ganze Anleitung vor dem Betrieb aufmerksam durch und folgen Sie beim Betrieb des Geräts den Anweisungen. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung zum späferen Nachlesen griffbereit auf.

デジルーラ®/Digiruler®

取扱説明書 / Instruction Manual / Bedienungsanleitung

[For the customers in U. S. A.]

WARNING

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.
You are cautioned that any changes or modifications not expressly approved in this manual could void your authority to operate this equipment.

[For the customers in Australia]

Australian EMC Notice

This product complies with the following Australian EMC standards.

AS/NZS 4252.1 /94 EMC Generic Immunity Part1
AS/NZS 2064 /92 Emission Standard for ISM Equipment

[For EU and EFTA countries]

CE Notice

Making by the symbol CE indicates compliance of the EMC directive of the European Community. Such marking is indicative meets of exceeds the following technical standards.

EN 55 011 Group 1 Class A / 91 :

"Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment"

EN 50 082-2 / 95:

"Electromagnetic compatibility - Generic immunity standard Part 2 : Industrial environment"

警告

本装置を機械指令 (EN 60 204-1) の適合を受ける機器にご使用の場合は、その規格に適合するように方策を講じてから、ご使用ください。

Warning

When using this device with equipment governed by Machine Directives EN 60 204-1, measures should be taken to ensure conformance with those directives.

Warnung

Wenn dieses Gerät mit Ausrüstungsteilen verwendet wird, die von den Maschinenrichtlinien EN 60 204-1 geregelt werden, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um eine Übereinstimmung mit diesen Normen zu gewährleisten.

安全のために

当社の製品は安全に充分配慮して設計されています。しかし、操作や設置時にまちがった取扱いをすると、火災や感電などにより死亡や大ケガなど人身事故につながることがあり、危険です。また、機械の性能を落としてしまうこともあります。
これらの事故を未然に防ぐために、安全のための注意事項は必ず守ってください。操作や設置、保守、点検、修理などを行う前に、この「安全のために」を必ずお読みください。

警告表示の意味

このマニュアルでは、次のような表示をしています。表示内容をよく理解してから本文をお読みください。

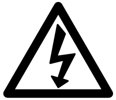
⚠ 警告

この表示の注意事項を守らないと、火災や感電などにより死亡や大ケガなど人身事故につながることがあります。

⚠ 注意

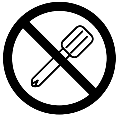
この表示の注意事項を守らないと、感電やその他事故によりケガをしたり周辺の物品に損害を与えることがあります。

⚠ 警告



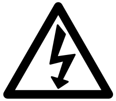
・表示された電源電圧以外での電圧で使用しないでください。火災や感電の原因となる恐れがあります。

・濡れた手による取付作業はおやめください。感電の原因となる恐れがあります。

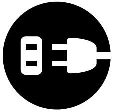


・本体を分解や改造をしないでください。ケガの恐れや、内部回路が破損することがあります。

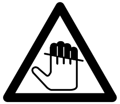
⚠ 注意



・作業を行なう前には、装置の状況をよく確かめて作業の安全を確保してください。



・電源などの駆動源は必ず切って作業をしてください。火災や事故の原因となります。



・電源などを入れて動かす場合は、周辺機械や装置などに指を挟まれないように十分注意してください。

目次

1. ご使用になる前に 1
  1-1.　一般的な注意事項 1
  1-2.　設置上のご注意 2
  1-3.　取付場所について 2

2. 概要 3

3. 使用方法 4
  3-1.　各部の名称 4
  3-2.　分解能および出力位相差について 5
    3-2-1. 分解能の設定 7
    3-2-2. 1/2分割機能の設定 7
    3-2-3. 出力位相差について 8
    3-2-4. 方向切り替え 8
  3-3.　原点の使用方法 9
  3-4.　原点設定 10
  3-5.　最大応答速度 11
  3-6.　アラーム信号 11
  3-7.　電源の使用方法 12
  3-8.　本体の取付け 12
  3-9.　付属のフェライトコアについて 13

4. 出力コネクタ 14

5. 仕様 16

6. 外形寸法図 18

1. ご使用になる前に

このたびは当社製品をお買い上げいただきまことにありがとうございます。
この説明書を最後までよくお読みいただき、本装置の持つ機能を十分にご活用ください。また、取扱説明書は大切に保存してください。

1-1. 一般的な注意事項

以下は当製品を正しくお使い頂くための一般的注意事項です。個々の詳細な取扱上の注意は、本取扱説明書に記述された諸事項および注意を促している説明事項にしたがってください。

- 始業または作業時には、当社製品の機能および性能が正常に作動していることを確認してからご使用ください。
- 当社製品が万一故障した場合、各種の損害を防止するための充分な安全対策を施してご使用ください。
- 仕様に表示された規格以外での使用または改造を施された製品については、機能および性能の保証はできませんのでご留意ください。
- 当社の製品を他の機器と組合わせてご使用になる場合は、使用条件、環境等により、その機能および性能が満足されない場合がありますので、十分ご検討の上ご使用ください。

1-2. 設置上のご注意

本機器を設置されるとき、他機器からのノイズ防止のため以下の点にご注意ください。

1. 本機器に結合して使用されるリレー、ソレノイド、モータなどにはノイズ防止の対策をしてください。
2. 電源ラインに他機器からのノイズが混入する恐れのある場合、そのノイズ防止対策をしてください。
3. 出力ケーブルは、取扱説明書にしたがってシールド処理を正しく行ってください。
   また、本機器はアース線またはネジ止めによる固定などで、機械本体と共に必ず接地をとるようにしてください。

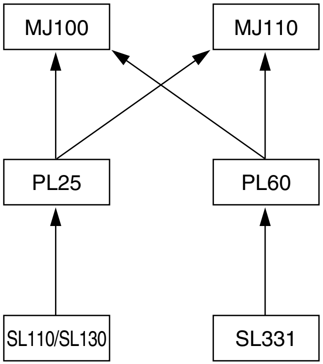
1-3. 取付場所について

- このセットは周囲温度範囲 0～45 ℃以内で、直射日光や熱源を避けて風通しの良い場所を選んで使用してください。
- ヘッドケーブルおよび出力ケーブルは動力ラインとは別配線してください。
- インターポレータ本体を水滴等がかかるような場所に設置する場合は、カバーをかけるなどの防水処理を行ってください。

2. 概要

この製品は、産業機械用1軸筐体型インターポレータです。別売りのヘッドユニットPL25とスケールユニットSL110、SL130、またヘッドユニットPL60とスケールユニットSL331を組み合わせることにより、2～100 µm分解能のA/B相信号を出力します。

商品構成図



主な特長

- 1軸筐体型ユニットの組み合わせで簡単に多軸構成ができます。
- DC4.5 V～6 V (MJ100)、DC11 V～31 V (MJ110) の単電源で動作します。
- 別売りのSET-P16-1を接続することにより、A/B相同期原点を出力することができます。
- A/B相信号同期原点出力が可能です。
- 出力信号は、A/B相信号、U/V/W相信号 (MJ100のみ) 、原点信号、アラーム信号があります。
  MJ100はRS-422準拠 (MC34C87相当) の電圧差動型ラインドライバ出力、MJ110はオープンコレクタ出力を使用しています。
- 検出ヘッドとの接続に小型形状のミニDINコネクタを使用しているため、配管の中などへの配線も容易に行うことができます。

3. 使用方法

日本語

3-1. 各部の名称

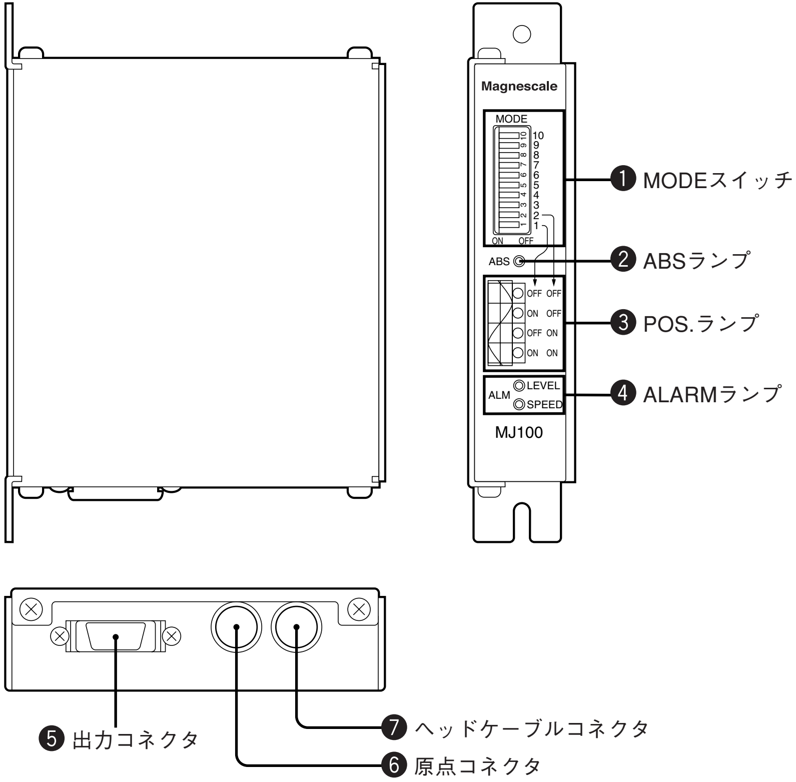


図3-1.

❶ **MODEスイッチ**
原点設定、A/B相の方向性、分解能を設定します。

❷ **ABSランプ**
原点入力信号がONのとき点灯します。

❸ **POS.ランプ**
原点設定時に使用します。

❹ **ALARMランプ**
アラーム発生時に点灯します。LEVELは入力信号のレベルアラーム、SPEEDは速度超過アラームです。

❺ **出力コネクタ**
電源入力用、各信号出力用コネクタです。

❻ **原点コネクタ**
原点信号入力用コネクタです。

❼ **ヘッドケーブルコネクタ**
ヘッドユニット信号入力コネクタです。

3-2. 分解能および出力位相差について

MJ100/110は、図3-2に示すようなA/B相、アラーム、原点信号を出力します。

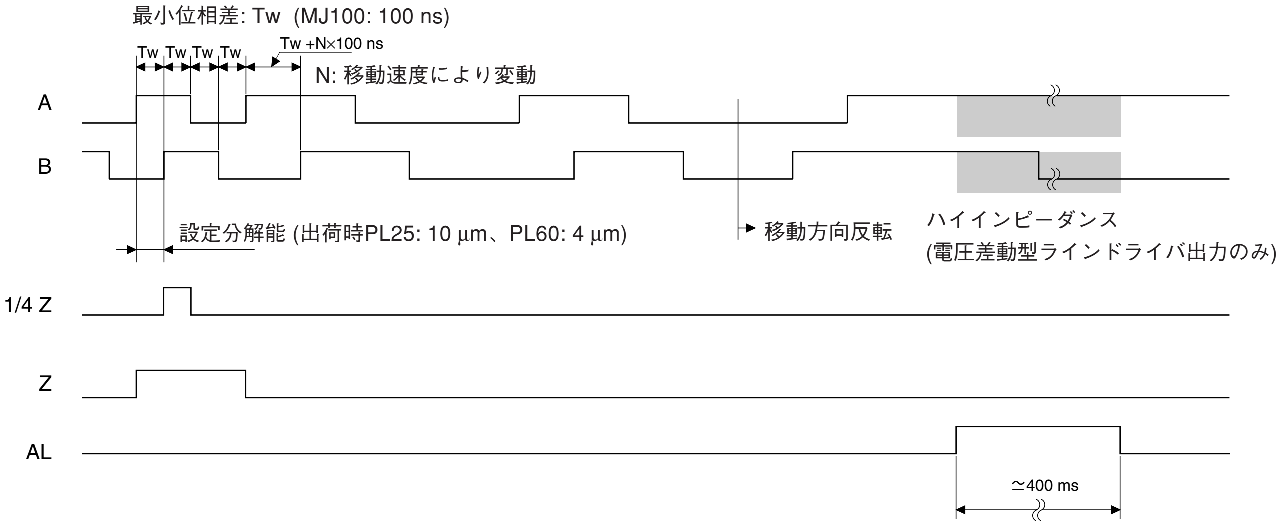


図3-2

- スケールの移動量は100 nsごとに検出され、移動量に比例した位相差で出力されます。位相差量は、100 nsの整数倍で変化します。
- 最小位相差 Tw: 100 nsは電圧差動型ラインドライバ出力の場合であり、オープンコレクタ出力は負荷抵抗やケーブル長によって異なります。
- アラーム信号出力はアラームが発生してから約400 ms以上出力され、アラームとなる原因が排除された時点で自動的に解除されます。
- アラーム信号出力時、A/B相はハイインピーダンスになります。(MJ100)

日本語

日本語

MJ100は、図3-3に示すようなU/V/W相を出力します。

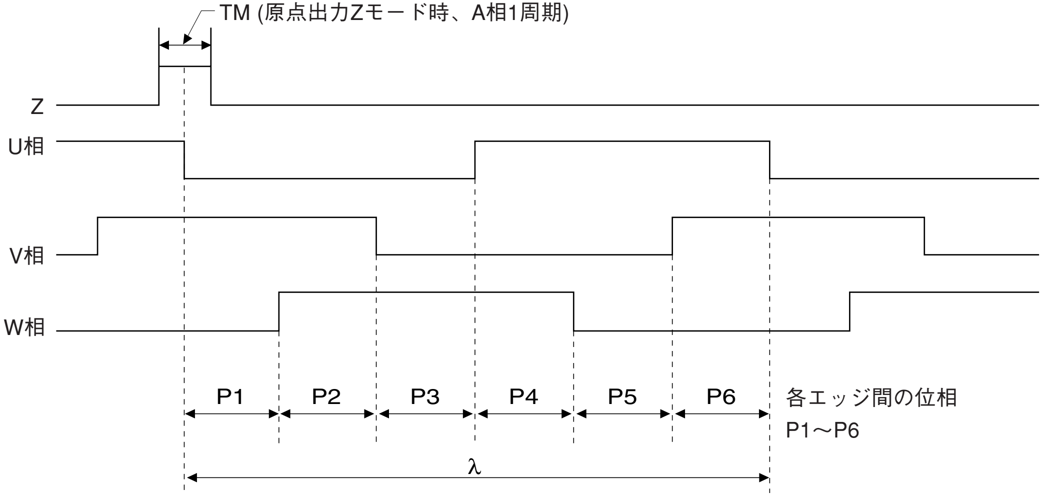


図3-3

- λ (PL25: 5 mm/PL60: 2 mm)を電気角360°とした出力波形です。
- Zパルス (A相1周期幅)のセンターでU相が立ち下がります。U相は、A/B相のA相と同期します。
- P1～P6は各エッジ間の位相関係です。 P = 60° ±3.6°
- アラーム出力時にU/V/W相はハイインピーダンスにはなりません。

3-2-1. 分解能の設定

分解能とは、A相のエッジとB相のエッジの位相差のことを指します。MJ100/110は検出ヘッドからのスケール信号を40～1000分割することができます。
出荷時設定は500分割 (PL25: 10 µm, PL60: 4 µm)となります。分解能を変更したい場合はMODEスイッチ6～9を表1のように設定してください。

分割数	分解能 (µm)		MODEスイッチ			
	PL25	PL60	6	7	8	9
1000	5	2	ON	ON	ON	ON
960			OFF	ON	ON	ON
800		2.5	ON	OFF	ON	ON
512			OFF	OFF	ON	ON
500	10	4	ON	ON	OFF	ON
480			OFF	ON	OFF	ON
400	12.5	5	ON	OFF	OFF	ON
256			OFF	OFF	OFF	ON
240			ON	ON	ON	OFF
200	25	10	OFF	ON	ON	OFF
128			ON	OFF	ON	OFF
120			OFF	OFF	ON	OFF
100	50	20	ON	ON	OFF	OFF
80			OFF	ON	OFF	OFF
64			ON	OFF	OFF	OFF
40	125	50	OFF	OFF	OFF	OFF

表1

3-2-2. 1/2分割機能の設定

1/2分割機能の設定により表1の分割数を半分 (分解能を倍)にすることができます。

1/2分割機能の設定はMODEスイッチ10で行います。

MODEスイッチ10	1/2分割機能
ON	1/2分割なし
OFF	1/2分割あり

出荷時設定はON (1/2分割なし) となります。

例: PL25で分割数100のときの分解能

MODEスイッチ10	分割数/分解能
ON	100/50 µm
OFF	50/100 µm

例: PL25で分割数500のときの分解能

MODEスイッチ10	分割数/分解能
ON	500/10 µm
OFF	250/20 µm

注意

1/2分割機能 (MODEスイッチ10) は、A/B相同期原点に関係しません。「3-3. 原点の使用方法」をご参照ください。

日本語

3-2-3. 出力位相差について

MJ100/110の出力位相差はスケールの移動速度により最小位相 (MJ100: 100 ns, MJ110: 1 µs) からN×100 ns (N:整数) の幅で連続して変化します。
位相差の定義については図3-2をご参照ください。

注意

- MJ100は最小位相差が短いため、接続される受信装置が受信できない場合があります。
  受信装置の能力に応じた移動速度でご使用ください。
- MJ110のオープンコレクタ出力の場合、ケーブル長や負荷抵抗により最小位相差が変化します。
  MJ110の最小位相差1 µsは、アラームを出力する最小位相差です。出力ケーブル長30 mで負荷電流50 mAの場合、位相差は約2 µsでトランジスタが追従しない場合があります。

3-2-4. 方向切り替え

MODEスイッチ5の切り替えにより、スケールの移動方向に対するA/B相出力の位相関係を切り替えることができます。

注意

MJ100のU/V/W相は、MODEスイッチ5を切り替えても位相関係は変わりません。

3-3. 原点の使用方法

MJ100/110は、別売りの原点センサSET-P16-1を原点入力コネクタに接続したとき、A/B相に同期した原点出力信号を得ることができます。
MODEスイッチ4の設定により原点出力信号幅を次のように切り替えることができます。(図3-2参照)

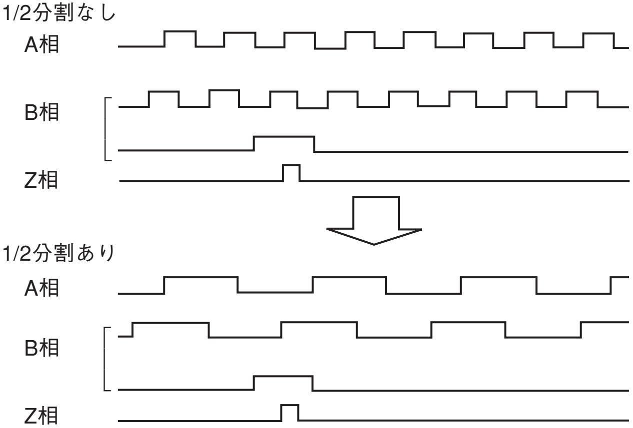
MODEスイッチ4	ON	1/4Zモード A相とB相が共にHighレベルの間、同期原点を出力します。
	OFF	Zモード A相1周期の間、同期原点を出力します。

SET-P16-1の原点信号の幅は、約8 mmあります。
原点出力は、スケールの移動方向に対して両方向で出力されるため移動方向で原点位置の差異が生じることがあります。必ず原点設定を行った原点取込み方向でご使用ください。

注意

- 原点の取付けおよび取扱いは原点センサSET-P16-1に付属の取扱説明書をご参照ください。
- 原点検出時の原点通過速度は、1 mm/s以上の速度でご使用ください。

- 1/2分割機能 (MODEスイッチ10) は、A/B相同期原点に関係しません。原点出力はMODEスイッチ6～9で設定された分割時のA相の周期で決まります。そのため1/2分割あり (MODEスイッチ10 OFF) で使用した場合はA/B相同期原点になりません。



- 1/2分割あり (MODEスイッチ10 OFF) で、原点出力信号幅を1/4Zモードで使用した場合、原点が出力されないことがあります。
  1/2分割あり (MODEスイッチ10 OFF) で以下の分解能設定時には、Zモードでご使用ください。

  PL25接続時 分解能 : 20 µm, 100 µm
  PL60接続時 分解能 : 8 µm, 40 µm

  その他の分解能では、原点設定を行った後は常に同じ位置で原点が出力されます。

3-4. 原点設定

MJ100/110はA/B相出力と同期した原点を出力させるために、任意位置に取付けた原点センサとスケールの位置関係を設定する必要があります。原点を使用する場合は、スケールおよび原点センサを取付けた後、以下の設定を必ず行ってください。

1. 原点を取込む方向とは逆方向にスケールを移動させ原点を通過させます。このときABSランプが消灯していることを確認してください。
2. MODEスイッチ3をONにします。原点設定モードになり、POS.ランプがすべて消灯します。
3. スケールを移動し、原点を通過させます。
4. POS.ランプが1つ点灯します。
5. 点灯したPOS.ランプに対応するMODEスイッチ1、2を設定します。(表2参照)
6. MODEスイッチ3をOFFにします。

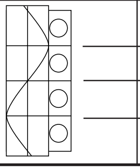
POS・ランプ	MODE設定	
	1	2
	OFF	OFF
	ON	OFF
	OFF	ON
	ON	ON

表2

- 同期原点の再現精度をあげるため、原点設定を行うときと、始業時の原点検出を行うときの原点通過速度は、同じ速度にしてください。
- MJ100/110にSET-P16-1を接続したときの原点最大応答速度は、60 m/minです。
- 原点設定時および原点検出時の原点通過速度は、1 mm/s以上の速度でご使用ください。

3-5. 最大応答速度

MJ100の出力位相差は100 nsから、MJ110は1 μsから、それぞれ100 nsごとにのびる方向に連続して変化します。
最大応答速度は出力位相差と分解能で決定され、図5-1のグラフのような関係となります。
最大応答速度の超過によるアラーム信号は最小位相差が100 ns以下 (MJ110は、1 μs以下) になったとき出力されますが、加速度の超過によるアラーム信号は位相差が100 ns以上でも出力されることがあります。

注意

MJ110のオープンコレクタ出力はケーブル長、負荷抵抗値によって変化しますが、トランジスタの性能上、速いタイミング変化に追従できません。このため速度アラームが出力される前にA/B相が正常に出力されず受信装置が受信できなくなることがあります。 なお、MJ110は、位相差が1 us以下になるとアラームを出力します。(3-2-3. 出力位相差についてを参照)

3-6. アラーム信号

アラーム信号は、スケールの移動速度が最大応答速度を超えたとき、検出ヘッドからの信号レベルが規定値より低い場合、ヘッドケーブルが断線した場合、ノイズなどによる誤動作が生じた場合などに約400 ms出力されます。
この時間内にアラームの原因となる要因が排除された場合アラームは約400 ms後に自動的に解除されますが、アラーム状態が約400 ms以上続く場合はアラームの原因となる要因が排除された時点で解除されます。
アラーム発生時にはアラームランプが点灯し、MJ100はAL出力がHigh、*AL出力がLowになります。このときPCA、*PCA、PCB、*PCB出力は、ハイインピーダンスとなります。
MJ110は、AL出力がHigh (OFF) となります。

3-7. 電源の使用方法

電源の供給には、図3-1.に示す出力コネクタに以下のような電源を入力してください。

	MJ100	MJ110
電源電圧	DC4.5 V～6 V	DC11 V～31 V

本製品の電源投入時における入力突入電流は、MJ100で5 V入力時約3 A peak (10 ms)、MJ110で12 V入力時約2 A peak (10 ms) ありますので、短絡保護回路付の電源の使用を推奨します。

MJ100/110は電源投入後約0.1秒間、何も出力しません。

また、電源を切断したとき一時的に信号を出力することがあり、この信号がシステム全体に誤動作を発生させることがあります。

これを防止するために電源投入、切断の順序は次のようにしてください。

電源投入時

1. MJ100/110の電源をいれます。
2. 受信装置の電源をいれます。

電源切断時

1. 受信装置の電源を切ります。
2. MJ100/110の電源を切ります。

注意

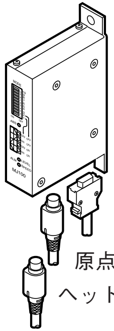
MJ100/110は、セルフチェックのため、電源投入後約0.4秒間全てのランプが点灯します。

3-8. 本体の取付け

本体の取付けは、上下の取付け穴に付属の取付けネジ (M4 × 10) をご使用ください。

取付け穴の寸法については、「6. 外形寸法図 」を参照してください。またヘッドケーブルコネクタ、原点コネクタ出力コネクタを接続する場合は図3-1. に示す各々の位置にカチッと音がするまで差し込んでください。

取付けた後はそれぞれのコネクタに不要な力がかからないように注意してください。故障や断線の原因となります。



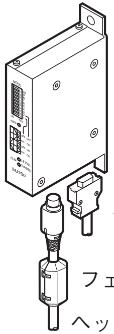
注意

- 各コネクタは、所定の位置 (図3-1.参照) に正しく挿入してください。コネクタを破損する恐れがあります。
- 原点コネクタを接続しない場合には、付属のコネクタキャップを必ずコネクタソケットに取付けてください。

日本語

3-9. 付属のフェライトコアについて

他の機器からのノイズによる誤動作を防止するため、付属のフェライトコアをヘッドケーブルに装着してご使用ください。
装着はインターポレータにもっとも近い位置にしっかりと固定してください。
延長ケーブルを使用する場合には、延長ケーブルのインターポレータ側の端に装着してください。



4. 出力コネクタ

使用コネクタ:

レセプタクル:　PCR-E20LMDT (本多通信工業製)

付属品

プラグ:　PCR-E20FS (本多通信工業製) (図4-1.)

プラグケース:　PCS-E20LC (本多通信工業製)

付属のプラグ (PCR-E20FS)を使用する場合は図4-1を参考にして接続してください。

MJ100 (電圧差動型ラインドライバ出力)

2	*PCA	4	*PCB	6	*PCZ	8	V	10	W
1	PCA	3	PCB	5	PCZ	7	U	9	+Vcc
12	0 V	14	0 V	16	0 V	18	+Vcc	20	+Vcc
11	ALM	13	*ALM	15	*U	17	*V	19	*W

MJ110 (オープンコレクタ出力)

2		4		6		8	B	10	
1		3		5		7	A	9	+Vcc
12	0 V	14	0 V	16	0 V	18	+Vcc	20	+Vcc
11		13		15	Z	17	AL	19	

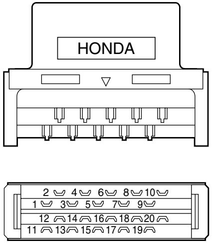


図4-1.

⚠ 注意

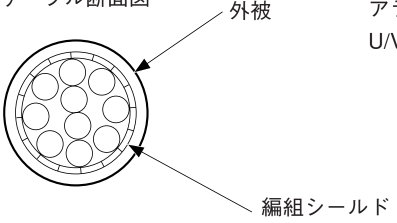
- 空欄の端子には、ケーブルを接続しないでください。
- +Vcc (電源電圧) はMJ100とMJ110で異なります。
  規定範囲外の電圧は投入しないでください。故障の原因となります。「3-7. 電源の使用方法」をご参照ください。
- 0 Vは回路GNDです。本体筐体などのフレームGNDには接続されていません。

出力仕様図

出力ケーブルについて

出力コネクタに接続するケーブルは、下図のようなシールドされたケーブルを使用してください。
ケーブルのインターポレータ側のシールド線は、出力コネクタのケースに接続してください。
また、ノイズ混入防止のため、極力短くしてください。

ケーブル断面図

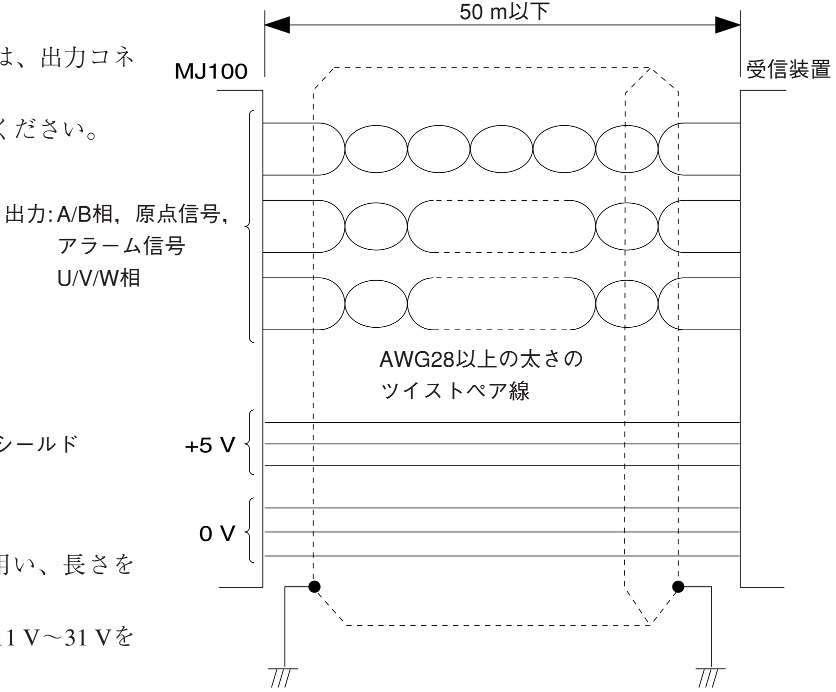


オープンコレクタ出力 (MJ110)

- 出力ケーブルは太さをAWG26または28を用い、長さを30 m以下としてください。
- 電源電圧は、インターポレータ入力部でDC11 V～31 Vを満足するようにしてください。

電圧差動型ラインドライバ出力 (MJ100)

- 受信回路には、MC34C86 (相当品)を使用してください。
- 電源電圧は、インターポレータ入力部でDC4.5 V～6 Vを満足するようにしてください。



日本語

5. 仕様

分解能　「3-2-1.分解能の設定」をご参照ください。

最小位相差　MJ100: 100 ns MJ110: 1 µs
「3-2-3.出力位相差について」をご参照ください。

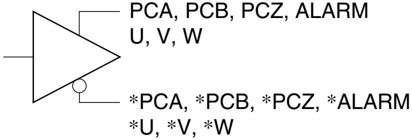
接続対象ヘッドおよびスケール
PL25 +SL110、SL130
PL60 +SL331

接続ヘッドケーブル長
最大33m

出力信号　図3-2. 図3-3.をご参照ください。

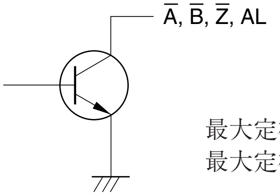
原点信号　原点信号出力は、設定によりA相信号の1周期 (Zモード) 、A相、B相の信号がともにHighレベルのときに出力するモード (1/4モード) があります。図3-2参照

出力回路　MJ100: 電圧差動型ラインドライバ (MC34C87)



受信回路にはMC34C86または相当品を使用してください。

MJ110: オープンコレクタ



最大定格電圧: 31 V
最大定格電流: 50 mA

最大応答速度　応答速度は位相差によって変化します。
「3-5. 最大応答速度」、図5-1. 位相差と応答速度の関係をご参照ください。

外部原点およびケーブル長
SET-P16-1が使用できます。
最大31.5 m

アラーム信号　「3-6.アラーム信号」をご参照ください。

電源　MJ100: DC4.5 V～6 V
MJ110: DC11 V～31 V

消費電力　MJ100: 4 W
MJ110: 3 W

使用温度範囲　0～+45 °C

保存温度範囲　–20～+60 °C

質量　350 g

付属品
出力コネクタ .... 一式
コネクタキャップ 1
取扱説明書 1
取付ネジ 2
フェライトコア 1

日本語

別売アクセサリ

- ヘッド用延長ケーブル

型名	ケーブル長
CE08-1	1 m
CE08-3	3 m
CE08-5	5 m
CE08-10	10 m
CE08-15	15 m

- 原点用延長ケーブル

型名	ケーブル長
CE15-3	3 m
CE15-5	5 m
CE15-10	10 m
CE15-15	15 m

- 出力コネクタ付きケーブル

型名	ケーブル長
CE16-3	3 m
CE16-6	6 m

- 出力コネクタ
  MZ2

注意

1. 最小位相差は、インターポレータ出力での最小値であり、スケールの移動速度、出力ケーブルの長さ、線間容量などの影響により大きくなることがあります。
2. 最小位相差は、出力ケーブルの長さ、線間容量、受信機の負荷などの影響により変化します。
3. 最大応答速度は以下の表のような関係となっています。

位相差と応答速度の関係

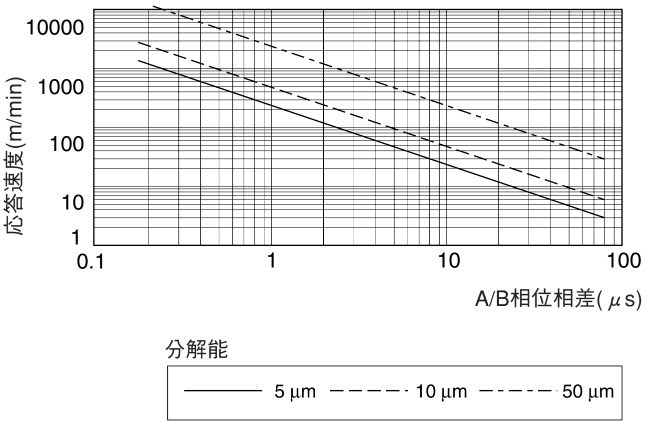
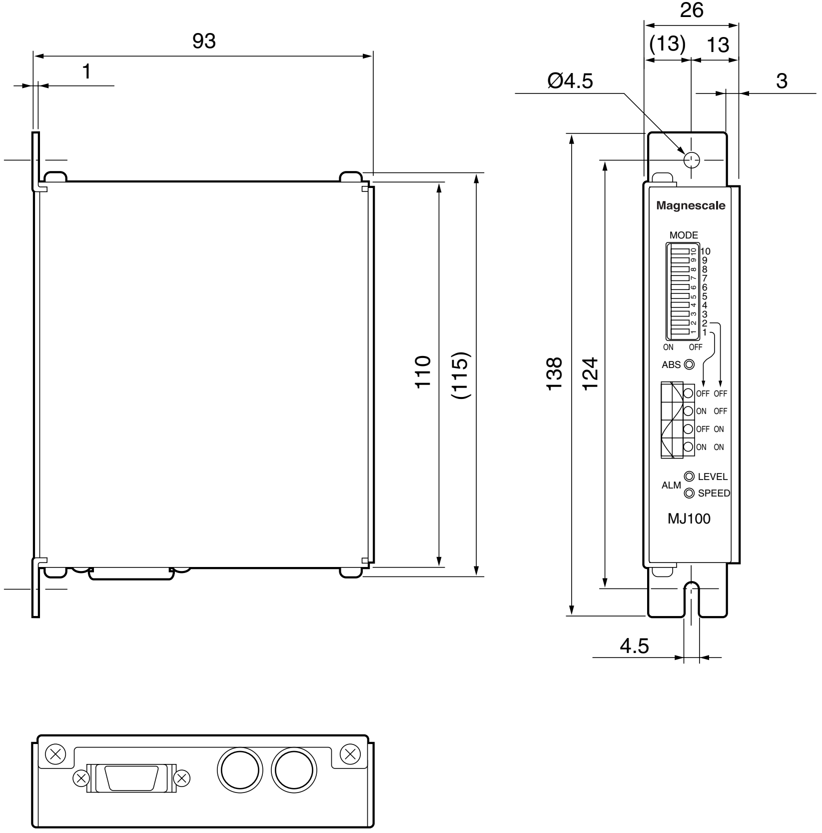


図5-1.

6. 外形寸法図

単位: mm


93
1
110
(115)
26
(13)
13
Ø4.5
3
138
124
4.5
Magnescale
MODE
ON
OFF
ABS
OFF OFF
ON OFF
OFF ON
ON ON
ALM
LEVEL
SPEED
MJ100

Safety Precautions

Magnescale Co., Ltd. products are designed in full consideration of safety. However, improper handling during operation or installation is dangerous and may lead to fire, electric shock or other accidents resulting in serious injury or death. In addition, these actions may also worsen machine performance.
Therefore, be sure to observe the following safety precautions in order to prevent these types of accidents, and to read these "Safety Precautions" before operating, installing, maintaining, inspecting, repairing or otherwise working on this unit.

Warning indication meanings

The following indications are used throughout this manual, and their contents should be understood before reading the text.

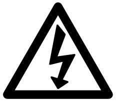
⚠ Warning

Failure to observe these precautions may lead to fire, electric shock or other accidents resulting in serious injury or death.

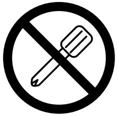
⚠ Caution

Failure to observe these precautions may lead to electric shock or other accidents resulting in injury or damage to surrounding objects.

⚠ Warning

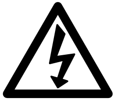


- Do not use this unit with voltages other than the specified supply voltage as this may result in fire or electric shock.
- Do not perform installation work with wet hands as this may result in electric shock.

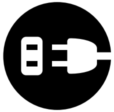


- Do not disassemble or modify the unit as this may result in injury or damage the internal circuits.

⚠ Caution



- Be sure to check the machine and device conditions to ensure work safety before working on the machine.



- Be sure to cut off the power supply and other sources of drive power before working on the machine. Failure to do so may result in fire or accidents.

- When turning on the power supply or other sources of drive power to operate the machine, take care not to catch your fingers in peripheral machines and devices.

Contents

1. Notes to Users 1
   1-1. General precautions 1
   1-2. Precautions 2
   1-3. Installation 2

2. Introduction 3

3. Operation 4
   3-1. Name of each part 4
   3-2. Resolution and output phase difference 5
      3-2-1. Setting resolution 7
      3-2-2. Setting the 1/2 division function 7
      3-2-3. Output phase difference 8
      3-2-4. Direction switching 8
   3-3. Using the reference point 9
   3-4. Setting the reference point 10
   3-5. Maximum Response Speed 11
   3-6. Alarm signal 11
   3-7. Supplying the power 12
   3-8. Mounting the Interpolator 12
   3-9. Supplied ferrite core 13

4. Output Connector 14

5. Specifications 16

6. Dimensions 18

1. Notes to Users

Read all instructions carefully before use.
Save this manual for future references.

1-1. General precautions

When using Magnescale Co., Ltd. products, observe the following general precautions along with those given specifically in this manual to ensure proper use of the products.

- Before and during operations, be sure to check that our products function properly.
- Provide adequate safety measures to prevent damage in case our products Should develop a malfunction.
- Use outside indicated specifications or purposes and modification of our products will void any warranty of the functions and performance as specified for our products.
- When using our products in combination with other equipment, the functions and performance as noted in this manual may not be attained, depending upon the operating environmental conditions. Make a through study of the compatibility in advance.

1-2. Precautions

When installing the MJ100/MJ110, observe the following to prevent noise interference from other equipment.

1. Provide noise-preventive measures to relays, solenoids and motors connected to the MJ100/MJ110.
2. Take preventive steps when the noises from other equipment may disturb the power supply line to the units.
3. Shield the output cable correctly according to the instruction manual.
   Be sure to ground the MJ100/MJ110 with an earth wire or by mounting it on the machine with screws.

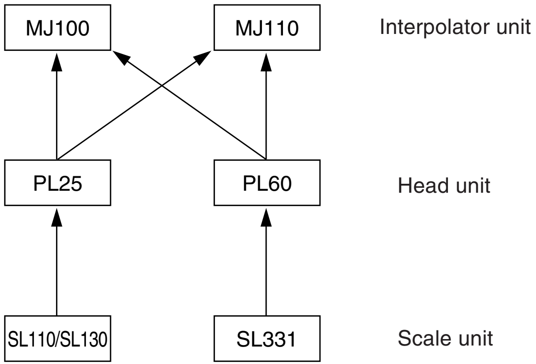
1-3. Installation

- Use the MJ100/MJ110 in the temperature range of 0 to 45°C / 32 to 113°F. Do not expose it to the sunlight or source of heat. A well-ventilated place is preferable.
- Separately route the head cable and output cable from the power line.
- When installing the interpolator in a place where it may be exposed to water splashes, make it water-proof by providing a cover or by some other means.

2. Introduction

This product is a 1-axis interpolator with modular design for industrial machines. When it is used in combination with the optionally available PL25 head unit and SL110 or SL130 scale unit or with the PL60 head with cable and SL331 scale unit, it outputs quadrature A/B signals with a resolution from 2 to 100 µm.

System configuration



Features

- Multiaxis configuration is readily available thanks to the modular design.
- The MJ100 operates on 4.5 to 6 V DC power supply.
- The MJ110 operates on 11 to 31 V DC power supply.
- An A/B phase synchronized reference point signal can be output by connecting the optionally available SET-P16-1.
- Reference point signals in synchronization with the quadrature A/B signals can be output.
- Output signals include the A/B phase signal, U/V/W phase signals (MJ100 only), reference point signal, and alarm signal. The MJ100 uses voltage-differential line driver output that complies with RS-422 standard (MC34C87 or equivalent), while the MJ110 uses open collector output.
- The compact miniature DIN connector used for the read head can be easily led through pipes.

3. Operation

3-1. Name of each part

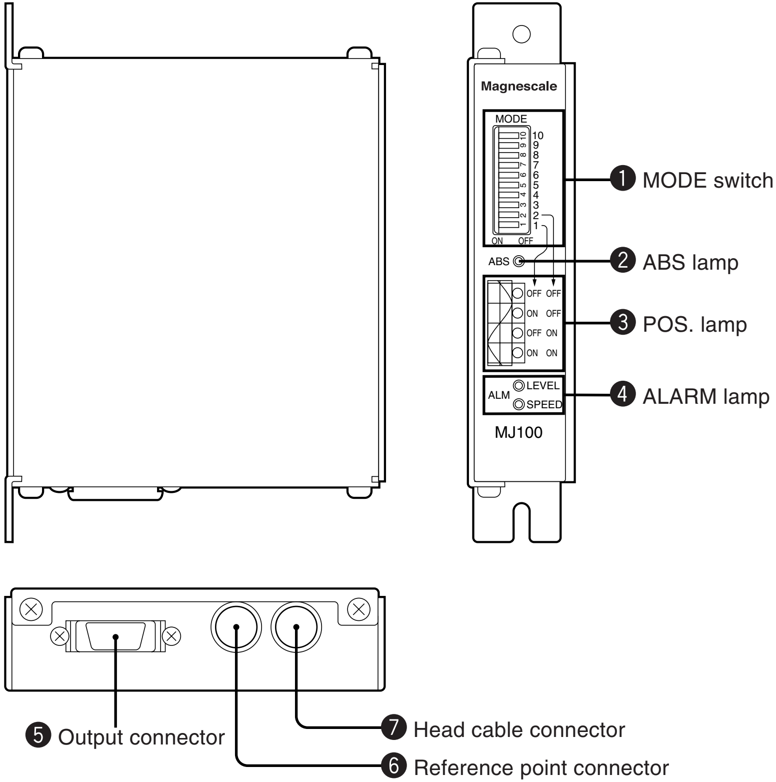


Fig. 3-1

1. **Mode switch**
   Sets the reference point, A/B phase direction, and resolution.

2. **ABS lamp**
   Lights when the reference point input signal is ON.

3. **POS. lamp**
   Used while setting the reference point.

4. **ALARM lamp**
   Lights when an alarm is generated. LEVEL indicates a level alarm for the input signal, while SPEED indicates an excess speed alarm.

5. **Output connector**
   This connector is used to input power and to output each signal.

6. **Reference point connector**
   Connector used for reference point signal input.

7. **Head cable connector**
   Connector for head unit signal input.

3-2. Resolution and output phase difference

The MJ100/110 outputs A/B phase signals, an alarm signal, and reference point signals as shown in Fig. 3-2.

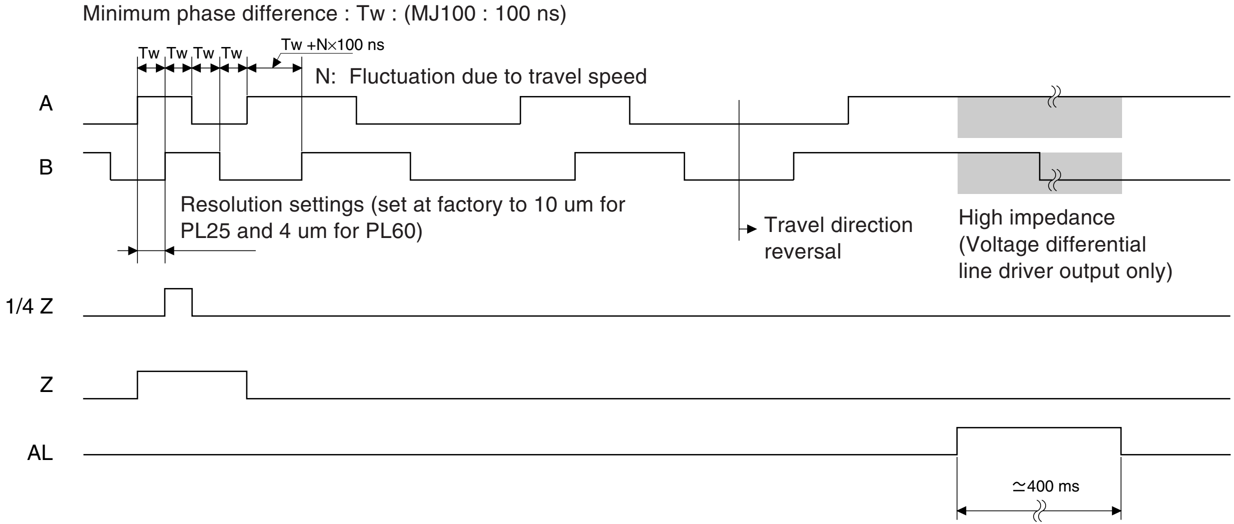


Fig. 3-2

- The scale travel is detected in 100 ns increments and output at a phase difference proportionate to the amount traveled. The phase difference changes in integral multiples of 100 ns.
- The minimum phase difference Tw: 100 ns is for voltage-differential line drive output. With open collector output, the minimum phase difference differs depending on the length of cable and load resistance.
- Alarm signal output is output for approximately 400 ms from the point the alarm is generated and automatically canceled as soon as the cause of the alarm is eliminated.
- The A/B phase signals are at high impedance during output of the alarm signal. (MJ100)

English

The MJ100 outputs U/V/W phase as shown in Fig. 3-3.

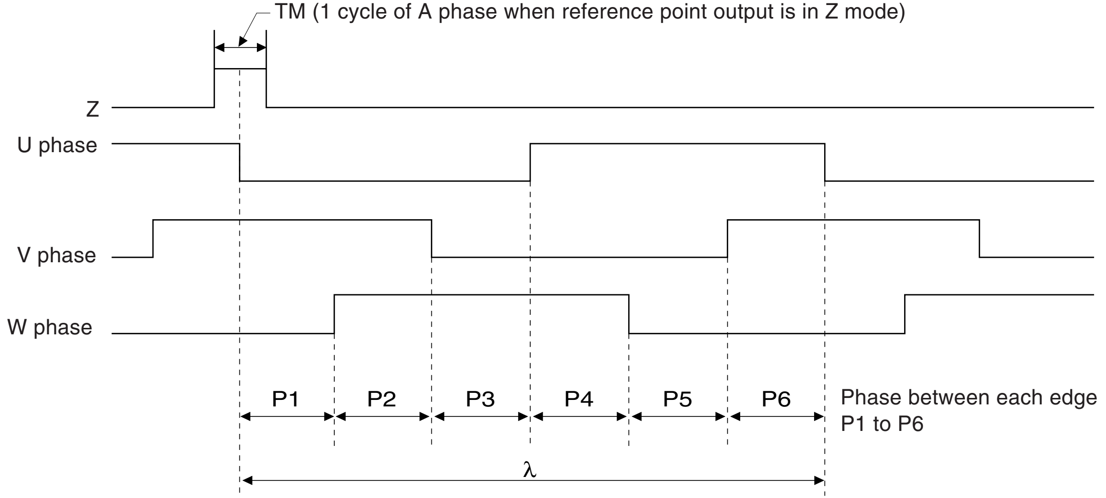


Fig. 3-3

- These output waveforms are for when a 360° electrical angle is taken for λ (PL25: 5 mm; PL60: 2 mm).
- U phase falls at the center of the Z pulse (one A phase cycle in width). U phase is synchronized with the A phase of A/B.
- P1 through P6 give the phase relationships between each edge. P = 60° ±3.6°
- During alarm output, the U/V/W phase do not become high impedance.

English

3-2-1. Setting resolution

The resolution denotes the difference in phase between the A and B phase edges.
The MJ100/110 can split scale signals from the detection head into 40 to 1000 divisions. The default setting is 500 divisions (PL25: 10 µm; PL60: 4 µm). To change the resolution, set MODE switches 6 through 9 as given in Table 1.

Number of Divisions	Resolution (µm)		MODE Switch			
	PL25	PL60	6	7	8	9
1000	5	2	ON	ON	ON	ON
960			OFF	ON	ON	ON
800		2.5	ON	OFF	ON	ON
512			OFF	OFF	ON	ON
500	10	4	ON	ON	OFF	ON
480			OFF	ON	OFF	ON
400	12.5	5	ON	OFF	OFF	ON
256			OFF	OFF	OFF	ON
240			ON	ON	ON	OFF
200	25	10	OFF	ON	ON	OFF
128			ON	OFF	ON	OFF
120			OFF	OFF	ON	OFF
100	50	20	ON	ON	OFF	OFF
80			OFF	ON	OFF	OFF
64			ON	OFF	OFF	OFF
40	125	50	OFF	OFF	OFF	OFF

Table 1

3-2-2. Setting the 1/2 division function

By using the 1/2 division function, it is possible to halve the number of divisions (double the resolution) given in Table 1.

The 1/2 division function setting is made using MODE switch 10.

MODE Switch 10	1/2 division function
ON	Do not halve the number of divisions
OFF	Halve the number of divisions

The default setting is ON (do not halve the number of divisions).

Example: Resolution when the number of divisions is 100 at PL25

MODE Switch 10	Number of Divisions/Resolution
ON	100/50 µm
OFF	50/100 µm

Example: Resolution when the number of divisions is 500 at PL25

MODE Switch 10	Number of Divisions/Resolution
ON	500/10 µm
OFF	250/20 µm

Note

The 1/2 division function (MODE switch 10) is not related to the reference point synchronized with the A/B phase. For more information, see the section “3-3. Using the reference point.”

3-2-3. Output phase difference

The output phase difference of the MJ100/110 changes continuously from the minimum phase difference (100 ns for the MJ100; 1 us for the MJ110) at a width of N × 100 ns (N: integer) according to the travel speed of the scale. Refer to Fig. 3-2 for the definition of phase difference.

Note

- Since the minimum phase difference of the MJ100 is so short, the connected receiving device may not be able to receive it.
  Be sure to use a travel speed for the scale that the receiver is able to handle.
- With MJ110 open collector output, the minimum phase difference may vary depending on the cable length and load resistance.
  The MJ110's minimum phase difference of 1 μs is the minimum phase difference for when an alarm is output.
  With an output cable length of 30 m and a load resistance of 50 mA, the transistors may not be able to comply under a phase difference of approximately 2 μs.

3-2-4. Direction switching

It is possible to change the phase relationship of A/B phase output versus the direction of movement of the scale by switching MODE switch 5.

Note

The phase relationship of the MJ100's U/V/W phase does not change even when MODE switch 5 is switched.

English

3-3. Using the reference point

With the MJ100/110, when the optionally available SET-P16-1 reference point sensor has been connected to the reference point input connector, the Interpolator can obtain reference point output signals which are synchronized with the A/B quadrature signals.
The following reference point output modes can be selected by setting MODE switch 4. (See Fig. 3-2)

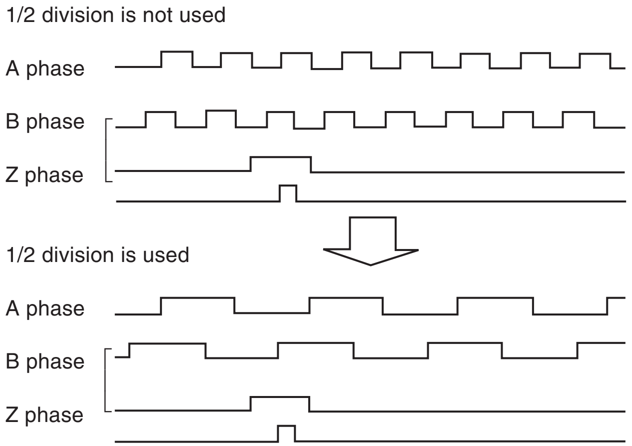
MODE Switch 4	ON	1/4-Z mode Outputs a synchronized reference point signal when both A phase and B phase are high level.
	OFF	Z mode Outputs a synchronized reference point signal during each cycle of the A phase.

The reference point signal of SET-P16-1 has a width of approximately 8 mm. Since reference point output is made in both directions of scale travel, a difference can arise in the reference point position depending on the direction of travel. Always make sure that the direction of travel is in the direction for which the reference point has been established.

Note

- For details on reference point location and operation, refer to the operating instructions provided with the SET-P16-1 reference point sensor.
- When detecting the reference point, use a reference point travel speed of 1 mm/s or more.

- The 1/2 division function (MODE switch 10) is not related to the reference point synchronized with the A/B phase. The reference point output is determined by the A-phase cycle during division that was set by MODE switches 6 to 9. As a result, when the scale is used when 1/2 division is selected (the MODE switch 10 is set to OFF), the reference point is not synchronized with the A/B phase.



- If the reference point output signal width is used in 1/4Z mode when 1/2 division is selected (the MODE switch 10 is set to OFF), the reference point signal may not be output in some cases. Use Z mode when 1/2 division is selected (the MODE switch 10 is set to OFF) and the resolution has been set as given below.

  Resolution when connected to the PL25 : 20 µm, 100 µm
  Resolution when connected to the PL60 : 8 µm, 40 µm

  For other resolutions, once the reference point has been set, the reference point signals are always output at the same position.

3-4. Setting the reference point

With the MJ100/110, in order for the interpolator to output reference point signals which are in synchronization with the A/B quadrature signal output, it is necessary to set the correlation between the reference point sensor which has been installed at the desired position and the position of the scale. If the reference point is used, first install the scale and reference point sensor, and then be absolutely sure to perform the following settings.

1. Move the scale in the direction opposite to that in which the reference point was read and move the scale beyond the reference point. Check that the ABS lamp is off at this time.
2. Set MODE switch 3 to on. This will result in reference point set mode and all the POS. lamps will go off.
3. Move the scale beyond the reference point.
4. One POS. lamp will light.
5. Set MODE switches 1 and 2 according to the POS. lamp which lit (see Table 2).
6. Set MODE switch 3 to OFF.

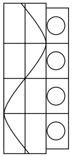
POS . lamp	Mode setting	
	1	2
	OFF	OFF
	ON	OFF
	OFF	ON
	ON	ON

Table 2

- In order to increase accuracy in reproducing the synchronized reference point, be sure that the speed at which the scale passes through the reference point is the same when detecting the reference point at the beginning of work as when the reference point was originally set.
- The maximum reference point response speed when a SET-P16-1 is connected to the MJ100/110 is 60 m/min.
- Use a reference point travel speed of 1 mm/s or more when setting the reference point and when detecting the reference point.

3-5. Maximum Response Speed

The output phase difference of the MJ100 changes continuously in increments of 100 ns beginning from 100 ns for the MJ100 and in increments of 100 ns beginning from 1 µs for the MJ110.
Since the maximum response speed is determined by the output phase difference and resolution, the correlation between these factors is as shown in the graph in Fig. 5-1.
The alarm signal is generated when the maximum response speed is exceeded.
Although the alarm signal is output when the minimum phase difference falls below 100 ns (MJ100) or 1 µs (MJ110) , it may be output even when the phase difference is higher than this if acceleration is excessive.

Note

Although the open collector output signal of the MJ110 varies depending on the cable length and load resistance, the output may not be able to follow quick fluctuations in timing depending on the performance of internal ICs. For this reason, the A/B quadrature signals may not be output normally and may be unreceivable by the receiver during that time before the speed alarm is output. (See 3-2-3 regarding output phase difference.) For the MJ110, an alarm signal is output when the phase difference falls below 1 µs.

3-6. Alarm signal

The alarm signal is output for approximately 400 ms when the travel speed of the scale has exceeded the maximum response speed, when the signal level from the detector head is lower than a specified value, when the head cable has been severed, or when the unit malfunctions due to external noise or some other reason. The alarm signal is automatically released after approximately 400 ms if the cause of the alarm is cleared during this time. If alarm status continues for more than 400 ms, it will be released once the cause of the alarm has been cleared.
When an alarm is output, the alarm lamp will light and AL output of the MJ100 will go high and *AL output will go low. PCA, *PCA, PCB and *PCB output will go high impedance at this time.
AL output of the MJ110 will go high (off).

3-7. Supplying the power

When supplying power, input the following type of power to the output connector shown in Fig. 3-1.

	MJ100	MJ110
Power supply voltage	DC 4.5 V to 6 V	DC 11 V to 31 V

We recommend the use of a power supply which includes a short-circuit protection circuit: there is about 3 A/2 A peak (10 ms/10 ms) of input rush current when the power is turned on with 5 V/12 V -input for MJ100/110, respectively. The MJ100/110 outputs nothing for approximately 0.1 seconds after power is turned on. Also, when power is turned off, the MJ100/110 may temporarily output a signal that may cause a malfunction of the entire system.
To prevent this from happening, be sure that the following power-on and power-off sequences are used.

Turning on power

1.Turn on the power of the MJ100/110.
2.Turn on the receiver's power.

Turning off power

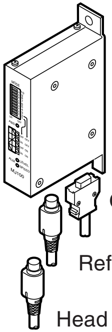
1.Turn off the receiver's power.
2.Turn off the power of the MJ100/110.

Note

As part of a self-check, all lamps of the MJ100/110 will turn on for approximately 0.4 seconds after power is turned on.

3-8. Mounting the Interpolator

Mount the interpolator by using the mounting holes at the top and bottom of the mainframe and the mounting screws (M4×10) provided. Refer to "6. Dimensions" for mounting hole dimensions.
To connect the Head cable connector, reference point connector and output connector to the interpolator, insert it into the position shown in the Fig. 3-1 until it clicks into place. After mounting the interpolator, take care not to subject these connectors to any unnecessary force since this can cause them to fail.



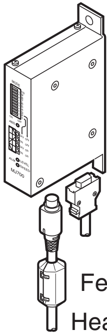
Note

- Insert the connectors at the designated position (Refer to Fig. 3-1) or the connectors may be damaged.
- Always cover the connector socket of the reference point connector with the supplied connector cap when the reference point connector is not in use.

English

3-9. Supplied ferrite core

To prevent malfunctions caused by noise from other equipment, attach the supplied ferrite core to the head cable.
Firmly secure the ferrite core to the position nearest to the interpolator.
When using an extension cable, be sure to attach the ferrite core to the extension cable end nearer the interpolator.



English

4. Output Connector

Connector used:

Receptacle: PCR-E20LMDT (Honda Tsushin)

Accessory

Plug: PCR-E20FS (Honda Tsushin) (Fig. 4-1)

Plug case: PCS-E20LC (Honda Tsushin)

When using the accessory plug (PCR-E20FS), refer to Fig. 4-1 and connect.

MJ100 (Voltage-differential Line Driver Output)

2	*PCA	4	*PCB	6	*PCZ	8	V	10	W
1	PCA	3	PCB	5	PCZ	7	U	9	+Vcc
12	0 V	14	0 V	16	0 V	18	+Vcc	20	+Vcc
11	ALM	13	*ALM	15	*U	17	*V	19	*W

MJ110 (Open Collector Output)

2		4		6		8	B	10	
1		3		5		7	A	9	+Vcc
12	0 V	14	0 V	16	0 V	18	+Vcc	20	+Vcc
11		13		15	Z	17	AL	19	

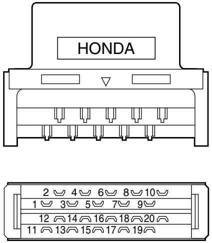


Fig.4-1

⚠ Caution

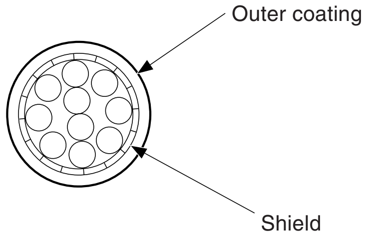
- Do not connect any cable to a pin which has no description.
- +Vcc (power supply voltage) differs for the MJ100 and MJ110. Do not input voltages outside the specified range as this may result in damage to equipment. For details, see “3-7. Supplying the power”.
- “0 V” is the circuit ground. This is not connected to the frame ground of the unit’s case or another ground.

Output Specifications

Output cable

Use a shielded cable as shown to connect to the output connector. Connect the shielded wire on the interpolator end of the cable to the case of the output connector.
Make the cable length as short as possible to improve noise immunity.

Cross section of the cable

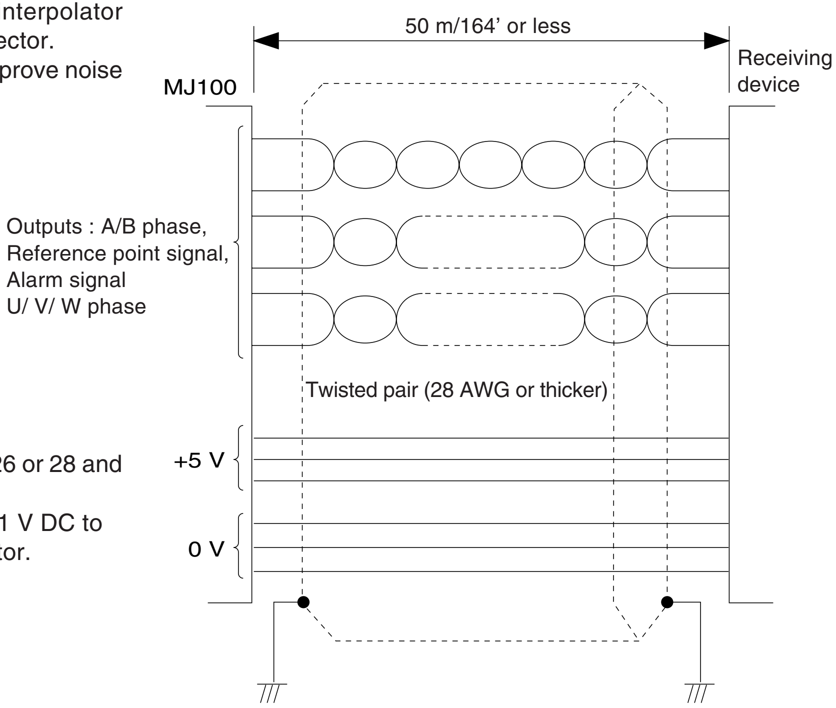


Open collector output (MJ110)

- Use an output cable with a thickness of AWG26 or 28 and a length of 30 m or less.
- Make sure that the power supply voltage is 11 V DC to 31 V DC at the input terminal to the interpolator.

Voltage-differential line drivers output (MJ100)

- Use the MC34C86 or its equivalent for the receiver circuit.
- Make sure that the power supply voltage is in the range 4.5 V DC to 6 V DC at the input terminal to the interpolator.



English

5. Specifications

Resolution See “3-2-1. Setting resolution”.

Minimum phase difference
MJ100 : 100 ns, MJ110 : 1 µs
See “3-2-3. Output phase difference”.

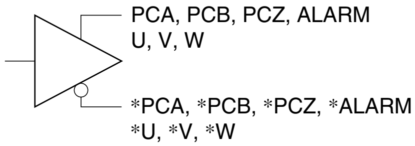
Compatible head and scale units
PL25 +SL110 , SL130
PL60 +SL331

Length of connecting head cable
Max. 33m

Output signal See Fig. 3-2 and Fig. 3-3.

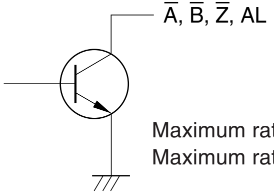
Reference point signals
Reference point signals are output either during one cycle of the A/B quadrature signal (Z mode) or when both the A and B phase signals are high level (1/4 Z mode), depending on the setting. See Fig.3-2.

Output circuit
MJ100: Voltage-differential line drivers (MC34C87)



Use the MC34C86 or its equivalent for the receiver circuit.

MJ110: Open Collector



Maximum rated voltage: 31 V
Maximum rated current: 50 mA

Maximum response speed
The response speed differs depending on the phase difference. See “3-5. Maximum Response Speed” and Fig. 5-1 for the correlation between the phase difference and the response speed.

External reference point and cable length
SET-P16-1 can be used.
Max. 31.5 m

Alarm signal See “3-6. Alarm signal”.

Power voltage MJ100: DC 4.5 V to 6 V
MJ110: DC 11 V to 31 V

Power consumption
MJ100 : 4 W
MJ110 : 3 W

Temperature Operating: 0 to +45 °C/32 to 113 °F
Storage: –20 to +60 °C/–4 to 140 °F

Mass 350 g

Accessories Output connector .... 1 set
Connector cap 1
Instruction manual 1
Mounting screw 2
Ferrite core 1

Separately Sold Accessories

- Extension cables for the head

Model	Cable Length
CE08-1	1 m
CE08-3	3 m
CE08-5	5 m
CE08-10	10 m
CE08-15	15 m

- Extension cables for the reference point

Model	Cable Length
CE15-3	3 m
CE15-5	5 m
CE15-10	10 m
CE15-15	15 m

- Cables with output connector

Model	Cable Length
CE16-3	3 m
CE16-6	6 m

- Output connector
  MZ2

Note

1. The minimum phase difference is represented by the lowest value among the interpolator outputs, but it may increase due to the effects of the scale travel speed, output cable length, line capacitance, etc.
2. The minimum phase difference varies due to the effects of the output cable length, line capacitance, receiver load, etc.
3. The maximum response speed has the correlation with the phase difference which is shown in the graph below.

Correlation between phase difference and response speed

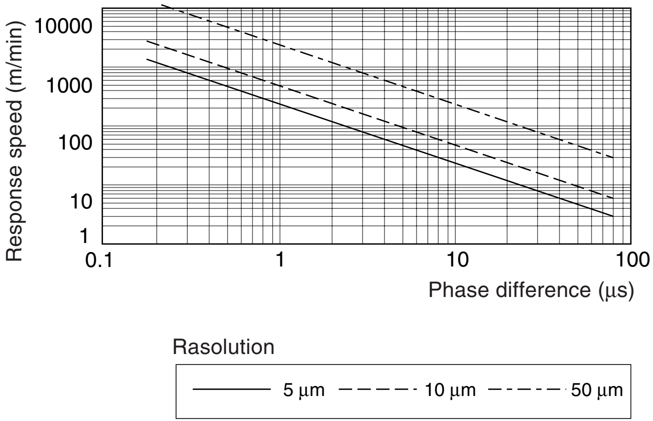
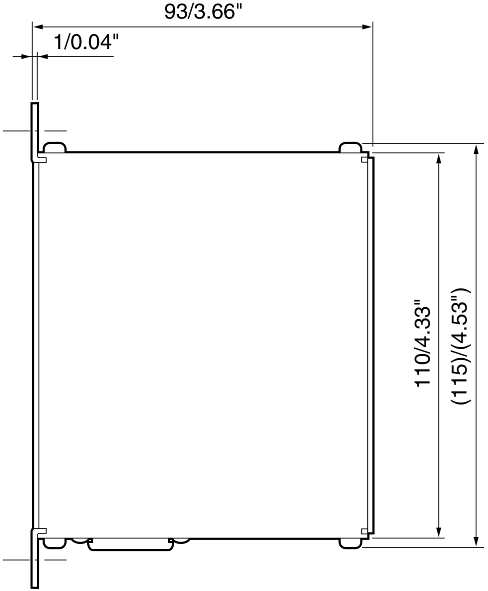


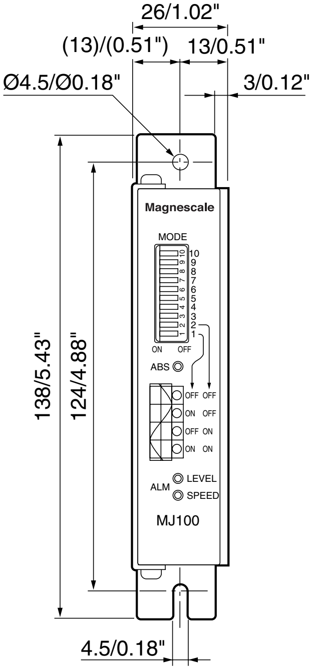
Fig. 5-1

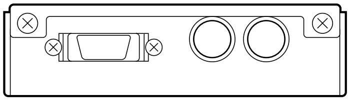
English

6. Dimensions

Unit : mm/inch







Sicherheitsmaßnahmen

Bei dem Entwurf von Magnescale Co., Ltd. Produkten wird größter Wert auf die Sicherheit gelegt. Unsachgemäße Handhabung während des Betriebs oder der Installation ist jedoch gefährlich und kann zu Feuer, elektrischen Schlägen oder anderen Unfällen führen, die schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben können. Darüber hinaus kann falsche Anwendung die Leistung der Maschine verschlechtern.
Beachten Sie daher unbedingt die besonders hervorgehobenen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung, um derartige Unfälle zu verhüten, und lesen Sie die folgenden Sicherheitsmaßnahmen vor der Inbetriebnahme, Installation, Wartung, Inspektion oder Reparatur dieses Gerätes oder der Durchführung anderer Arbeiten durch.

Bedeutung der Warnhinweise

Bei der Durchsicht dieses Handbuchs werden Sie auf die folgenden Hinweise und Symbole stoßen. Machen Sie sich mit ihrer Bedeutung vertraut, bevor Sie den Text lesen.

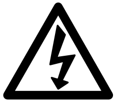
⚠ Warnung

Eine Mißachtung dieser Hinweise kann zu Feuer, elektrischen Schlägen oder anderen Unfällen führen, die schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben können.

⚠ Vorsicht

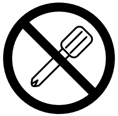
Eine Mißachtung dieser Hinweise kann zu elektrischen Schlägen oder anderen Unfällen führen, die Verletzungen oder Sachbeschädigung der umliegenden Objekte zur Folge haben können.

⚠ Warnung



- Betreiben Sie dieses Gerät nur mit der vorgeschriebenen Versorgungsspannung, da anderenfalls die Gefahr von Feuer oder elektrischen Schlägen besteht.

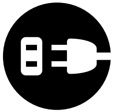
- Führen Sie Installationsarbeiten nicht mit nassen Händen aus, da hierbei die Gefahr elektrischer Schläge besonders groß ist.



- Unterlassen Sie jeden Versuch, das Gerät zu zerlegen oder umzubauen, da dies zu Verletzungen oder Beschädigung der internen Schaltungen führen kann.

⚠ Vorsicht

- Überprüfen Sie vor Arbeitsbeginn unbedingt den Zustand von Maschine und Vorrichtungen, um die Arbeitssicherheit zu gewährleisten.



- Schalten Sie vor Arbeiten an der Maschine unbedingt die Stromzufuhr und andere Antriebsstromquellen aus. Anderenfalls besteht Brand- oder Unfallgefahr.

- Achten Sie beim Einschalten der Stromversorgung usw. zum Betrieb der Maschine darauf, daß Sie sich nicht die Finger in peripheren Maschinen und Vorrichtungen klemmen.

Inhaltsverzeichnis

1. **Hinweise für den Benutzer** 1
   1-1. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen 1
   1-2. Allgemeine Hinweis für den Betrieb 2
   1-3. Installation 2

2. **Einleitung** 3

3. **Betrieb** 4
   3-1. Teilebezeichnungen 4
   3-2. Auflösung und Ausgangsphasendifferenz 5
      3-2-1. Einstellung der Auflösung 7
      3-2-2. Einstellung der 1/2-Teilfunktion 7
      3-2-3. Ausgangsphasendifferenz 8
      3-2-4. Umstellung der Richtung 8
   3-3. Benutzung des Bezugspunktes 9
   3-4. Setzen des Bezugspunktes 10
   3-5. Maximale Ansprechgeschwindigkeit 11
   3-6. Alarmsignal 11
   3-7. Stromversorgung 12
   3-8. Montieren des Interpolators 12
   3-9. Mitgelieferter Ferritkern 13

4. **Ausgangs-Steckverbinders** 14

5. **Technische Daten** 16

6. **Abmessungen** 18

1. Hinweise für den Benutzer

Lesen Sie diese Anleitung bitte aufmerksam und vollständig durch, um sich mit den Funktionen und dem Betrieb des Geräts gut vertraut zu machen, und heben Sie die Anleitung danach zum späteren Nachlesen griffbereit auf.

1-1. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Beim Einsatz von Geräten von Magnescale Co., Ltd. sind die folgenden allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen zusätzlich zu den in der vorliegenden Auleitung jeweils speziell angegebenen Warnhinweisen zu beachten, um einen korrekten Einsatz des Geräts zu gewährleisten.

- Vor und während des Betriebs sicherstellen, daß das Gerät korrekt funktioniert.
- Geeignete Sicherheitsvorkehrungen zur Vermeidung von Schäden für den Fall ergreifen, daß am Gerät ein Störung auftritt.
- Wird das Gerät außerhalb der angegebenen Spezifikationen und Einsatzzwecke verwendet oder werden am Gerät Änderungen vorgenommen, kann keine Garantie für Funktion und Leistung übernommen werden.
- Beim Einsatz des Geräts mit einem anderen nicht empfohlenen Gerät werden u.U. je nach Betriebsbedingungen die in der vorliegenden Anleitung aufgeführten optimalen Funktionen und Leistungen nicht erreicht. Daher die Kompatibilität im voraus gründlich prüfen.

1-2. Allgemeine Hinweis für den Betrieb

Um Störungen durch andere Anlagen zu vermeiden, ist bei der Installation des MJ100/MJ110 auf folgendes zu achten.

1. Treffen Sie alle notwedigen Maßnahmen um Störungen durch an den MJ100/MJ110 angeschlossene Relaisschlter, Elektromagneten und Motoren zu vermeiden.
2. Um Störungen der Stromzufuhr zu verhinden, sollten auch hier vorbeugende Maßnahmen getroffen werden.
3. Schirmen Sie das Ausgangskabel gemäß der Bedienungsanleitung ab.
   Erden Sie den MJ100/MJ110 durch ein Erdungskabel bzw. durch die Befestigung der Geräte an der Maschine mit Schrauben.

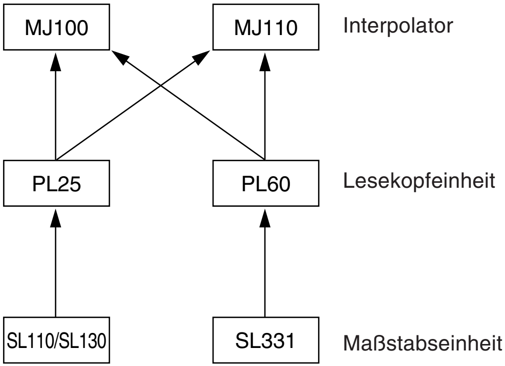
1-3. Installation

- Betreiben Sie den MJ100/MJ110 an einem gut ventilierten Platz, der eine Temperature zwischen 0°C und +45 °C aufweist und keinem prallen Sonnenlicht oder Wärmequellen ausgesetzt ist.
- Verlegen Sie das Lesekopfkabel und das Signalausgangskabel vom Stromversorgungskabel getrennt.
- Soll der Interpolator an einem Platz installiert werden, an dem er Wasserspritzern ausgesetzt ist, muß er durch eine Abdeckung oder andere Maßnahmen wasserfest gemacht werden.

2. Einleitung

Bei diesem Produkt handelt es sich um einen 1-Achsen-Interpolator in Modulbauweise für Industriemaschinen. In Verbindung mit der gesondert erhältlichen Lesekopfeinheit PL25 und den Maßstabseinheiten SL110, SL130, PL60 und SL331 liefert er A/B-Quadratursignale mit einer Auflösung von 2 bis 100 µm.

Systemkomfiguration



Merkmale

- Dank der Modulbauweise ist eine Mehrachsen-Konfiguration ohne weiteres durchführbar.
- Der MJ100 arbeitet mit 4,5 bis 6 V Geleichstrom.
- Der MJ110 arbeitet mit 11 bis 31 V Gleichstrom
- Ein mit der A/B-Phase synchronisiertes Bezugspunktsignal kann durch Anschließen des gesondert erhältlichen Modells SET-P16-1 ausgegeben werden.
- Bezugspunktsignale, die mit den A/B-Quadratursignalen synchronisiert sind, können ausgegeben werden.
- Die Ausgangssignale umfassen A/B-Phasensignal, U/V/W-Phasensignale (nur MJ100), Bezugspunktsignal und Alarmsignal.
  Zur Ausgabe dieser Signale verwendet der MJ100 einen RS-422-Standard-mäßigen Spannungsdifferenz-Leitungstreiber (MC34C87 oder Entsprechung), während der MJ110 einen offenen Kollektor verwendet.
- Der für den Anschluß des Lesekopfes verwendete kompakte Mini-DIN-Steckverbinder vereinfacht die Leitungsverlegung.

Deutsch

3. Betrieb

3-1. Teilebezeichnungen

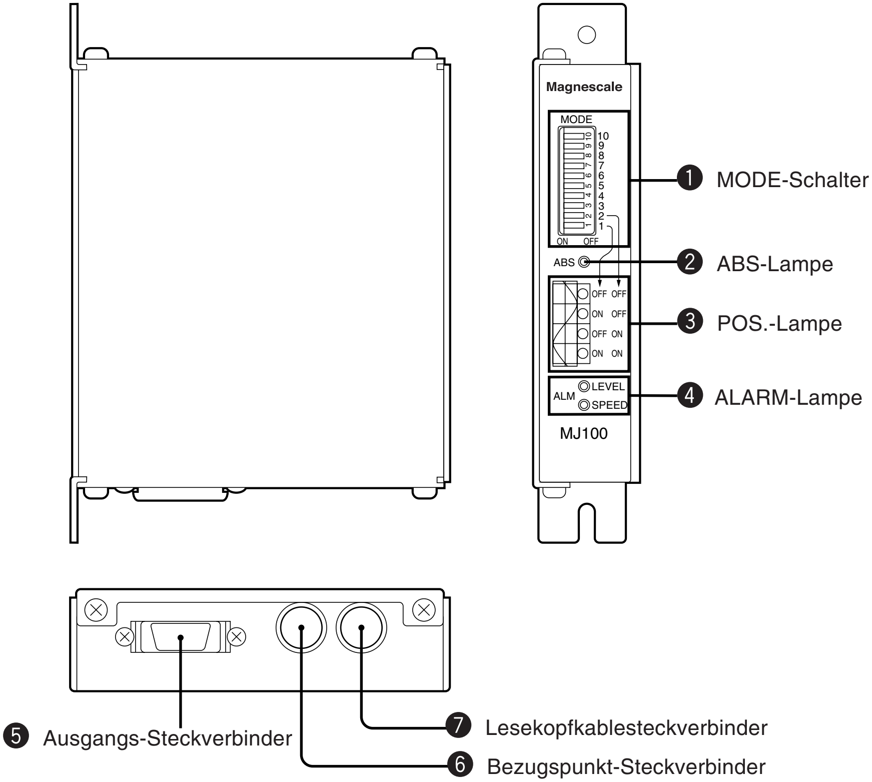


Abb. 3-1

❶ **MODE-Schalter**
Dient zur Einstellung von Bezugspunkt, A/B-Phasenrichtung und Auflösung.

❷ **ABS-Lampe**
Leuchtet auf, wenn das Bezugspunkt-Eingangssignal auf ON geschaltet ist.

❸ **POS.-Lampe**
Wird zur Einstellung des Bezugspunkts verwendet.

❹ **ALARM-Lampe**
Leuchtet auf, wenn ein Alarm erzeugt wird. LEVEL zeigt einen Pegelalarm für das Eingangssignal an, während SPEED einen Übergeschwindigkeitsalarm anzeigt.

❺ **Ausgangs-Steckverbinder**
Dieser Steckverbinder wird für die Stromeingabe und die Ausgabe der einzelnen Signale verwendet.

❻ **Bezugspunkt-Steckverbinder**
Dieser Steckverbinder wird für die Eingabe des Bezugspunktsignals verwendet.

❼ **Lesekopfkablesteckverbinder**
Steckverbinder für Lesekopf-Signaleingabe.

3-2. Auflösung und Ausgangsphasendifferenz

Der MJ100/110 gibt A/B-Phasensignale, ein Alarmsignal und Bezugspunktsignale aus, wie in Abb. 3-2 gezeigt.

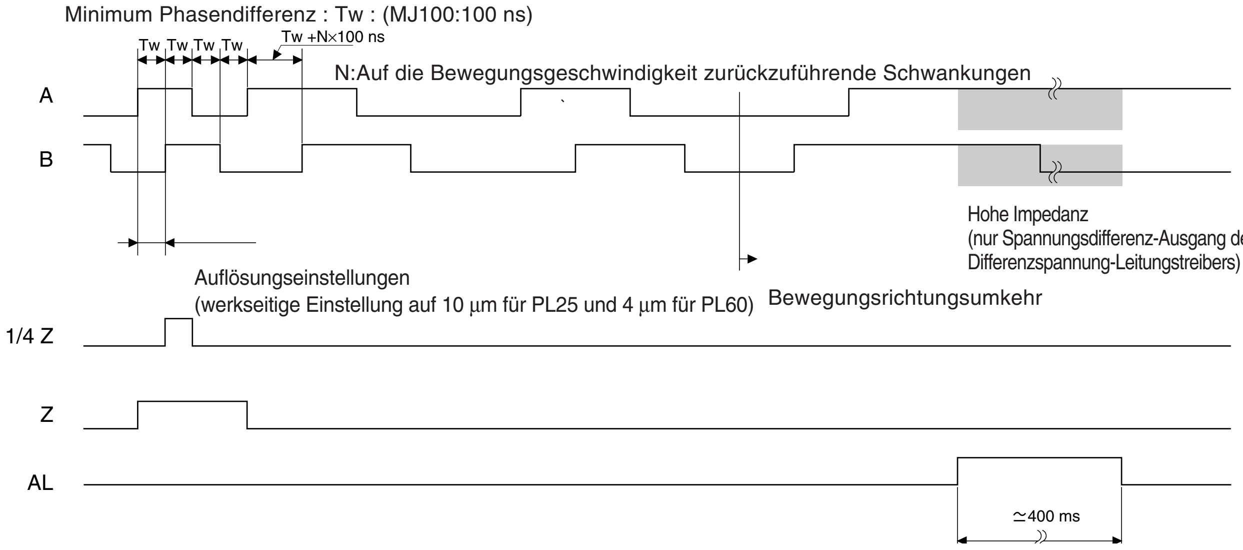


Abb. 3-2

- Die Maßstabsbewegung wird in Schritten von 100 ns erfaßt und mit einer Phasendifferenz ausgegeben, die proportional zu dem Bewegungsbetrag ist.
  Die Phasendifferenz ändert sich in ganzzahligen Vielfachen von 100 ns.
- Die minimale Phasendifferenz Tw: 100 ns ist für Spannungsdifferenz-Leitungstreiberausgabe vorgesehen. Bei Open-Collector-Ausgabe ist die minimale Phasendifferenz je nach Kabellänge und Lastwiderstand unterschiedlich.
- Das Alarmsignal wird ab dem Punkt der Alarmerzeugung etwa 400 ms lang ausgegeben und automatisch abgebrochen, sobald die Alarmursache beseitigt wird.
- Die A/B-Phasensignale sind während der Ausgabe des Alarmsignals auf hole Impedanz geschaltet. (MJ100)

Der MJ100 gibt die U/V/W-Phase aus, wie in Abb. 3-3 gezeigt.

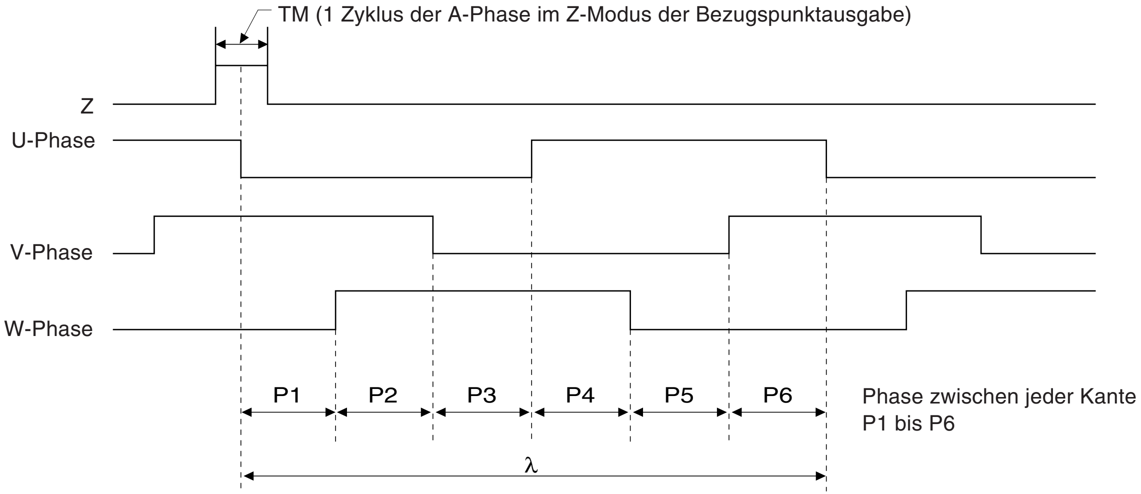


Abb. 3-3

- Diese Ausgangswellenformen gelten für den Fall, daß ein elektrischer Winkel von 360d für λ genommen wird (PL25: 5 mm; PL60: 2 mm).
- U-Phase liegt in der Mitte des Z-Impulses (ein A-Phasenzyklus in Breite). Die U-Phase ist mit der A-Phase von A/B synchronisiert.
- P1 bis P6 geben die Phasenbeziehungen zwischen den einzelnen Kanten an. $P = 60° \pm 3{,}6°$
- Während der Alarmausgabe wird die U/V/W-Phase nicht zur hohen Impedanz.

3-2-1. Einstellung der Auflösung

Die Auflösung bezeichnet die Phasendifferenz zwischen den Kanten der Phasen A und B.
Der MJ100/110 ist in der Lage, Maßstabsignale vom Lesekopf in 40 bis 1000 Teile aufzuspalten. Die Standard-Einstellung ist 500 Teile (PL25: 10 µm; PL60: 4 µm). Um die Auflösung zu ändern, die MODE-Schalter 6 bis 9 gemäß Tabelle 1 einstellen.

Anzahl der Teile	Auflösung (µm)		MODE-Schalter			
	PL25	PL60	6	7	8	9
1000	5	2	ON	ON	ON	ON
960			OFF	ON	ON	ON
800		2,5	ON	OFF	ON	ON
512			OFF	OFF	ON	ON
500	10	4	ON	ON	OFF	ON
480			OFF	ON	OFF	ON
400	12,5	5	ON	OFF	OFF	ON
256			OFF	OFF	OFF	ON
240			ON	ON	ON	OFF
200	25	10	OFF	ON	ON	OFF
128			ON	OFF	ON	OFF
120			OFF	OFF	ON	OFF
100	50	20	ON	ON	OFF	OFF
80			OFF	ON	OFF	OFF
64			ON	OFF	OFF	OFF
40	125	50	OFF	OFF	OFF	OFF

Tabelle 1

3-2-2. Einstellung der 1/2-Teilfunktion

Mit Hilfe der 1/2-Teilfunktion ist es möglich, die Anzahl der in Tabelle 1 angegebenen Teile zu halbieren (doppelte Auflösung).

Die Einstellung der 1/2-Teilfunktion wird mit dem MODE-Schalter 10 durchgeführt.

MODE-Schalter 10	1/2-Teilfunktion
ON	Die Anzahl der Teile wird nicht halbiert
OFF	Die Anzahl der Teile wird halbiert

Die Standard-Einstellung ist ON (Anzahl der Teile wird nicht halbiert).

Beispiel: Auflösung bei einer Teileanzahl von 100 für PL25

MODE-Schalter 10	Anzahl der Teile/Auflösung
ON	100/50 µm
OFF	50/100 µm

Beispiel: Auflösung bei einer Teileanzahl von 500 für PL25

MODE-Schalter 10	Anzahl der Teile/Auflösung
ON	500/10 µm
OFF	250/20 µm

Hinweis

Die 1/2-Teilfunktion (MODE-Schalter 10) steht in keinem Zusammenhang mit dem mit der A/B-Phase synchronisierten Bezugspunkt. Näheres dazu in Abschnitt "3-3. Benutzung des Bezugspunktes".

3-2-3. Ausgangsphasendifferenz

Die Ausgangsphasendifferenz des MJ100/110 ändert sich kontinuierlich ab der minimalen Phasendifferenz (100 ns für MJ100; 1 µs für MJ110) bei einer Breite von N × 100 ns (N: Ganzzahl) entsprechend der Bewegungsgeschwindigkeit des Maßstabs.

Hinweis

- Da die minimale Phasendifferenz des MJ100 so klein ist, ist das angeschlossene Empfangsgerät möglicherweise nicht in der Lage, sie zu empfangen.
  Verwenden Sie daher eine Bewegungsgeschwindigkeit für den Maßstab, die vom Empfänger erfaßt werden kann.
- Bei dem Open-Collector-Ausgang des MJ110 kann die minimale Phasendifferenz je nach Kabellänge und Lastwiderstand schwanken.
  Die minimale Phasendifferenz des MJ110 von 1 µs ist die minimale Phasendifferenz für die Alarmausgabe.
  Bei einer Ausgangskabellänge von 30 m und einem Lastwiderstand von 50 mA sind die Transistoren möglicherweise nicht in der Lage, die Bedingungen unter einer Phasendifferenz von ca. 2 µs zu erfüllen.

3-2-4. Umstellung der Richtung

Es ist möglich, die Phasenbeziehung zwischen der A/B-Phasenausgabe und der Bewegungsrichtung des Maßstabs durch Umschalten des MODE-Schalters 5 zu ändern.

Hinweis

Die Phasenbeziehung der U/V/W-Phase des MJ100 ändert sich selbst durch Umschalten des MODE-Schalters 5 nicht.

3-3. Benutzung des Bezugspunktes

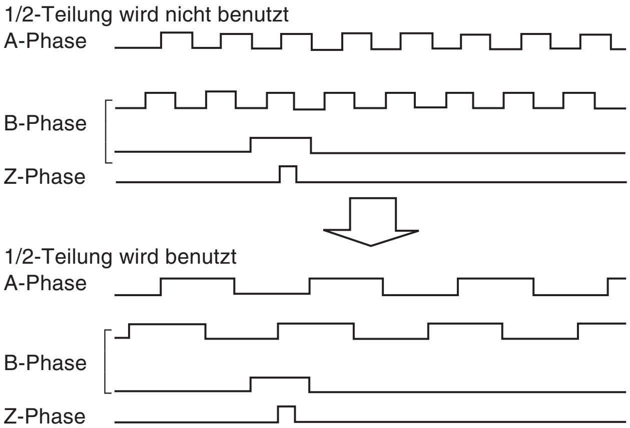
Wenn beim MJ100/110 der gesondert erhältliche Bezugspunktsensor SET-P16-1 an den Bezugspunkt-Eingang angeschlossen worden ist, kann der Interpolator Bezugspunkt-Ausgangssignale erhalten, die mit den A/B-Quadratursignalen synchronisiert sind.
Die folgenden Bezugspunkt-Ausgabemodi können mit Hilfe des MODE-Schalters 4 gewählt werden. (Siehe Abb. 3-2.)

MODE-Schalter 4	ON	1/4-Z-Modus Ein synchronisiertes Bezugspunktsignal wird ausgegeben, wenn A-Phase und B-Phase hochpegelig sind.
	OFF	Z-Modus Ein synchronisiertes Bezugspunktsignal wird bei jedem Zyklus der A-Phase ausgegeben.

Das Bezugspunktsignal des SET-P16-1 hat eine Breite von ungefähr 8 mm. Da die Bezugspunktausgabe in beiden Richtungen der Maßstabsbewegung erfolgt, kann je nach der Bewegungsrichtung eine Differenz in der Bezugspunktposition entstehen. Achten Sie stets darauf, daß die Bewegungsrichtung in der Richtung liegt, für die der Bezugspunkt eingerichtet worden ist.

Hinweis

- Einzelheiten zur Bezugspunktlage und Vorgehensweise entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Bezugspunktsensors SET-P16-1.
- Verwenden Sie bei der Abtastung des Bezugspunkts eine Bezugspunkt-Laufgeschwindigkeit von mindestens 1 mm/s.
- Die 1/2-Teilfunktion (MODE-Schalter 10) steht in keinem Zusammenhang mit dem mit der A/B-Phase synchronisierten Bezugspunkt. Die Bezugspunktausgabe wird durch den A-Phasen-Zyklus während der mit den MODE-Schaltern 6 bis 9 eingestellten Teilung festgelegt. Infolgedessen wird der Bezugspunkt nicht mit der A/B-Phase synchronisiert, wenn der Maßstab bei Aktivierung von 1/2-Teilung (Stellung OFF des MODE-Schalters 10) verwendet wird.



- Wird die Bezugspunkt-Ausgangssignalbreite bei Aktivierung von 1/2-Teilung (Stellung OFF des MODE-Schalters 10) im 1/4Z-Modus verwendet, wird das Bezugspunktsignal in manchen Fällen eventuell nicht ausgegeben. Verwenden Sie den Z-Modus, wenn 1/2-Teilung (Stellung OFF des MODE-Schalters 10) aktiviert und die Auflösung wie unten angegeben eingestellt worden ist.

  Auflösung bei Anschluß an PL25: 20 µm, 100 µm
  Auflösung bei Anschluß an PL60: 8 µm, 40 µm

  Für andere Auflösungswerte werden die Bezugspunktsignale nach Einstellung des Bezugspunkts immer an der gleichen Position ausgegeben.

3-4. Setzen des Bezugspunktes

Damit der Interpolator beim MJ100/110 die mit dem A/B-Quadratursignalausgang synchronisierten Bezugspunktsignale ausgeben kann, muß die Wechselbeziehung zwischen dem an der gewünschten Position installierten Bezugspunktsensor und der Position des Maßstabs aufgestellt werden. Wenn der Bezugspunkt benutzt werden soll, müssen zuerst Maßstab und Bezugspunktsensor installiert, und dann unbedingt die folgenden Einstellungen vorgenommen werden.

1. Den Maßstab in die entgegengesetzte Richtung der Bezugspunkt-Leserichtung bewegen, und den Maßstab über den Bezugspunkt hinaus bewegen. Dabei sicherstellen, daß die ABS-Lampe erloschen ist.
2. Den MODE-Schalter 3 auf ON stellen. Dadurch wird der Bezugspunkt-Einstellmodus aktiviert, und alle POS-Lampen erlöschen.
3. Den Maßstab über den Bezugspunkt hinaus bewegen.
4. Eine POS-Lampe leuchtet auf.
5. Die MODE-Schalter 1 und 2 gemäß der leuchtenden POS-Lampe einstellen (siehe Tabelle 2).
6. Den MODE-Schalter 3 auf OFF stellen.

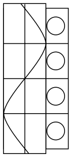
POS •Lampe	Setzen des Modus	
	1	2
	OFF	OFF
	ON	OFF
	OFF	ON
	ON	ON

Tabelle 2

- Um die Genauigkeit bei der Reproduktion des synchronisierten Bezugspunkts zu erhöhen, muß darauf geachtet werden, daß die Geschwindigkeit, mit welcher der Maßstab den Bezugspunkt passiert, mit der Geschwindigkeit bei der Erkennung des Bezugspunkts am Anfang der Arbeit bei der ursprünglichen Einstellung des Bezugspunkts übereinstimmt.
- Wenn der SET-P16-1 an den MJ100/110 angeschlossen wird, beträgt die maximale Bezugspunkt-Ansprechgeschwindigkeit 60 m/min.
- Verwenden Sie beim Setzen und Abtasten des Bezugspunkts eine Bezugspunkt-Laufgeschwindigkeit von mindestens 1 mm/s.

3-5. Maximale Ansprechgeschwindigkeit

Die Ausgangsphasendifferenz des Interpolators ändert sich kontinuierlich in Schritten von 100 ns ab 100 ns für den MJ100 und in Schritten von 100 ns ab 1 µs für den MJ110. Die maximale Ansprechgeschwindigkeit wird durch die Ausgangsphasendifferenz und Auflösung bestimmt. Die Beziehung zwischen diesen Faktoren ist aus dem Diagramm der Abb. 5-1 ersichtlich.
Das Alarmsignal wird bei Überschreitung der maximalen Ansprechgeschwindigkeit erzeugt.
Obwohl das Alarmsignal ausgegeben wird, wenn die minimale Phasendifferenz unter 100 ns (MJ100) bzw. 1 µs (MJ110) abfällt, kann es bei übermäßiger Beschleunigung ausgegeben werden, selbst wenn die Phasendifferenz über diesem Wert liegt.

Hinweis

Obwohl das Open-Collector-Ausgangssignal des MJ110 je nach Kabellänge und Lastwiderstand schwankt, ist der Ausgang je nach der Leistung der internen ICs eventuell nicht in der Lage, schnellen Taktschwankungen zu folgen. Aus diesem Grund werden die A/B-Quadratursignale eventuell nicht normal ausgegeben und können während der Zeit vor der Ausgabe des Geschwindigkeitsalarms für den Empfänger nicht erfaßbar sein. (Siehe 3-2-3 bezüglich der Ausgangsphasendifferenz.) Beim MJ110 wird ein Alarmsignal ausgegeben, wenn die Phasendifferenz unter 1 µs abfällt.

3-6. Alarmsignal

Das Alarmsignal wird für etwa 400 ms ausgegeben, wenn die Bewegungsgeschwindigkeit des Maßstabs die maximale Ansprechgeschwindigkeit überschritten hat, wenn der Signalpegel des Lesekopfes unter dem Sollwert liegt, wenn das Kopfkabel abgetrennt worden ist, oder wenn die Einheit wegen externer Störbeeinflussung oder aus einem anderen Grund versagt. Das Alarmsignal wird nach etwa 400 ms automatisch aufgehoben, falls die Alarmursache während dieser Zeit beseitigt wird. Falls der Alarmzustand länger als 400 ms andauert, wird er aufgehoben, nachdem die Alarmursache beseitigt worden ist.
Wenn ein Alarm ausgegeben wird, leuchtet die Alarmlampe auf, und der AL-Ausgang des MJ100 wird auf „hoch“ geschaltet, während der *AL-Ausgang auf „niedrig“ geschaltet wird. Die Ausgänge PCA, *PCA, PCB und *PCB werden dabei auf hohe Impedanz geschaltet.
Der AL-Ausgang des MJ110 wird auf „hoch“ (Aus) geschaltet.

3-7. Stromversorgung

Zur Stromversorgung ist Strom der folgenden Spezifikationen in den in Abb. 3-1 gezeigten Anschluß einzuspeisen.

	MJ100	MJ110
Versorgungsspannung	DC 4,5 V bis 6 V	DC 11 V bis 31 V

Tabelle 3

Wir empfehlen die Verwendung einer Stromquelle mit Kurzschluß-Schutzschaltung: beim Einschalten mit 5 V- bzw. 12 V-Eingabe auftritt ein Eingangs- Stromstoß mit einer Spitze von ca. 3 A bzw. 2 A (10 ms) beim MJ100/110. Der MJ100/110 gibt nach dem Einschalten etwa 0,1 Sekunden lang keine Signale aus. Außerdem kann es beim Ausschalten vorkommen, daß der MJ100/110 vorübergehend ein Signal ausgibt, das eine Funktionsstörung des gesamten Systems verursachen kann.
Um dies zu vermeiden, muß unbedingt das folgende Ein- und Ausschaltverfahren angewandt werden.

Einschalten der Stromversorgung

1. Die Stromversorgung des MJ100/110 einschalten.
2. Die Stromversorgung des Empfängers einschalten.

Ausschalten der Stromversorgung

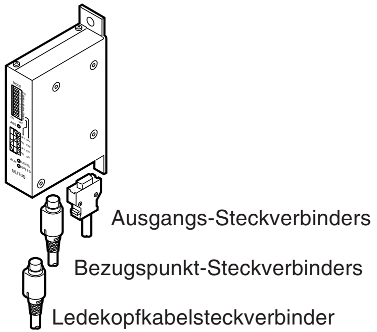
1. Die Stromversorgung des Empfängers ausschalten.
2. Die Stromversorgung des MJ100/110 ausschalten.

Hinweis

Als Teil einer Selbstprüfung leuchten alle Lampen des MJ100/MJ110 nach dem Einschalten etwa 0,4 Sekunden lang auf.

3-8. Montieren des Interpolators

Den Interpolator unter Verwendung der Montagelöcher an der Ober- und Unterseite des Hauptrahmens und der mitgelieferten Befestigungsschrauben (M4 × 10) montieren. Die Abmessungen der Montagelöcher sind aus „6. Abmessungen“ ersichtlich.
Zum Anschließen des Lesekopf-Steckverbinders, des Bezugspunkt-Steckverbinders oder des Ausgangs-Steckverbinders an den Interpolator ist der betreffende Steckverbinder gemäß Abb. 3-1 einzuschieben, bis er hörbar einrastet. Nach der Montage des Interpolator ist darauf zu achten, daß diese Steckverbinder nicht unnötig belastet werden, weil es sonst zu Kontaktverlust kommen kann.



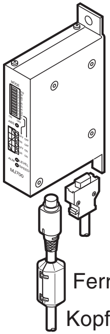
Hinweis

- Der Steckverbinder kann beschädigt werden, wenn er nicht an der vorgeschriebenen Stelle eingeführt wird (siehe Abb. 3-1).
- Wenn der Bezugspunkt-Steckverbinder nicht verwendet wird, ist die Anschlußbuchse des Bezugspunkt-Steckverbinders stets mit der mitgelieferten Anschlußkappe abzudecken.

Deutsch

3-9. Mitgelieferter Ferritkern

Um durch Störeinstreuung von anderen Geräten verursachte Funktionsstörungen zu verhüten, sollte der mitgelieferte Ferritkern am Kopfkabel angebracht werden.
Befestigen Sie den Ferritkern sicher an der nächsten Stelle vom Interpolator.
Wenn Sie ein Verlängerungskabel verwenden, müssen Sie sicherstellen, dass der Feritkern möglichts nahe am Kabelende in Richtung Interpolator befestigt wird.



Deutsch

4. Ausgangs-Steckverbinders

Verwendet Anschlüsse

Buchse: PCR-E20LMDT (Honda Tushin Kogyo)

Zubehör

Stecker: PCR-E20FS(Honda Tushin Kogyo)(Abb.4-1)

Steckergehäuse: PCR-E20LC(Honda Tushin Kogyo)

Der Zubehörstecker (PCR-E20FS) ist gemäß Abb. 4-1 anzuschließen.

MJ100 (Spannungsdifferenz-Leitungstreiberausgang)

2	*PCA	4	*PCB	6	*PCZ	8	V	10	W
1	PCA	3	PCB	5	PCZ	7	U	9	+Vcc
12	0 V	14	0 V	16	0 V	18	+Vcc	20	+Vcc
11	ALM	13	*ALM	15	*U	17	*V	19	*W

MJ110 (Open-Collector-Ausgang)

2		4		6		8	B	10	
1		3		5		7	A	9	+Vcc
12	0 V	14	0 V	16	0 V	18	+Vcc	20	+Vcc
11		13		15	Z	17	AL	19	

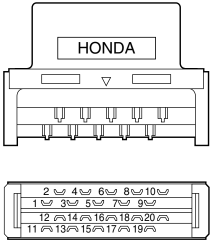


Abb. 4-1

⚠ Vorsicht

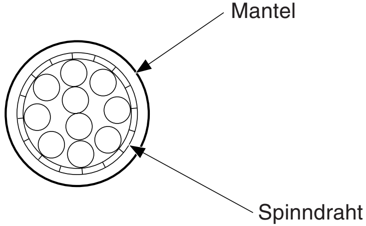
- Kein Kabel an einen Stift ohne Beschreibung anschließen.
- +Vcc (Stromversorgungsspannung) ist für MJ100 und MJ110 unterschiedlich. Keine Spannungen außerhalb des angegebenen Bereichs anlegen, weil dies zu Beschädigung der Geräte führen kann. Einzelheiten unter „3-7. Stromversorgung“.
- „0 V“ ist die Schaltungserde. Diese Klemme ist mit der Rahmenmasse des Gerätegehäuses oder mit einer anderen Masse nicht verbunden.

Ausgangsimpulse

Signal-Ausgangskabel

Verwenden Sie zum Anschluß an den Ausgangssteckverbinder ein abgeschirmtes Kabel, wie unten gezeigt. Den Abschirmdraht am Interpolatorende des Kabels mit dem Gehäuse des Ausgangssteckers verbinden.
Zur Verbesserung der Störfestigkeit ist die Kabellänge möglichst kurz zu halten.

Querschnitt des Kabels

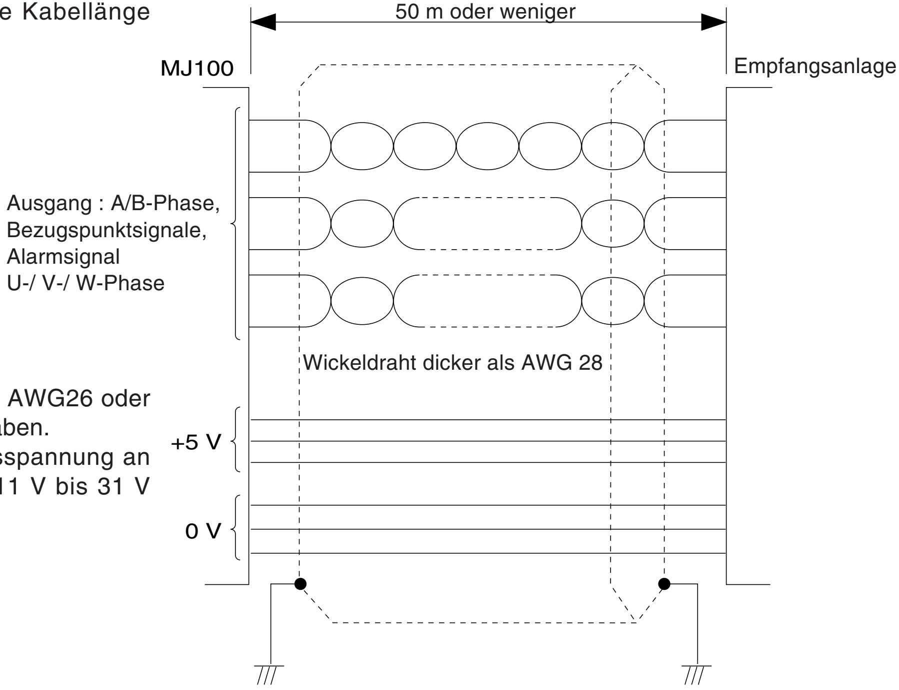


Open-Collector Ausgang (MJ110)

- Das Ausgangskabel sollte eine Dicke von AWG26 oder 28 und eine Länge von höchstens 30 m haben.
- Sicherstellen, daß die Stromversorgungsspannung an der Eingangsklemme des Interpolators 11 V bis 31 V Gleichstrom beträgt.

Spannungsdifferenz-Leitungstreiberansgang (MJ100)

- Für die Empfängerschaltung ist der MC34C86 oder ein gleich wertiges Bauteil zu verwenden.
- Sicherstellen, daß die Stromversorgungsspannung an der Eingangsklemme des Interpolators im Bereich zwischen 4,5 V bis 6 V Gleichstrom liegt.



Deutsch

5. Technische Daten

Ausflöung Siehe „3-2-1. Einstellen der Auflösung“.

Minimale Phasendifferenz
MJ100 : 100 ns, MJ110 : 1 µs
Siehe „3-2-3. Ausgangsphasendifferenz“.

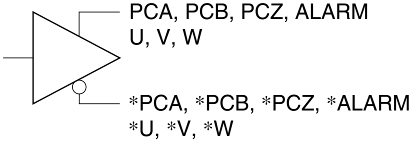
Kompatible Lesekopf- und Maßstabseinheiten:
PL25 +SL110, SL130
PL60 +SL331

Länge des Lesekopf-Verbindungskabels
Max. 33m

Ausgangssignal
Siehe Abb. 3-2 und Abb. 3-3.

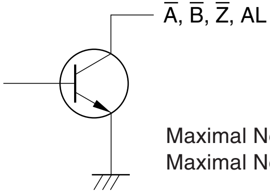
Bezugspunktsignale
Bezugspunktsignale werden je nach der Einstellung entweder während eines Zyklus des A/B-Quadratursignals (Z-Modus) oder bei hohem Pegel der Signale der Phase A und B (1/4-Z-Modus) ausgegeben. Siehe Abb. 3-2.

Ausgangs-Schaltkreis
MJ100: Spannungsdifferenz-Leitungstreiber (MC34C87)



Für die Empfägerschaltung ist der MC34C86 oder ein gleichwertiges Bauteil zu verwenden.

MJ110: Offener Kollektor



Maximal Nennspannung: 31 V
Maximal Nennstromstärke: 50 mA

Maximale Ansprechgeschwindigkeit
Die Ansprechgeschwindigkeit ist je nach Phasendifferenz unterschiedlich. Informationen zur Beziehung zwischen Phasendifferenz und Ansprechgeschwindigkeit unter „3-5. Maximale Ansprechgeschwindigkeit“ und in Abb. 5-1.

Externer Bezugspunkt und Kabellänge
SET-P16-1 kann verwendet werden.
Max. 31,5m

Alarmsignal Siehe „3-6. Alarmsignal“.

Versorgungsspannung
MJ100: DC 4,5 V bis 6 V
MJ110: DC 11V bis 31 V

Leistungsaufnahme
MJ100: 4 W
MJ110: 3 W

Temperatur Betrieb: 0 bis +45 °C
Lager: –20 bis +60 °C

Masse 350 g

Zubehör
Ausgangs-Steckverbinders .... 1 Satz
Steckverbinders Deckel 1
Bedienungsanleitung 1
Befestigungsschraube 2
Ferritkern 1

Getrennt erhältliches Zubehör

- Verlängerungskabel für Lesekopf

Modellname	Kabellänge
CE08-1	1 m
CE08-3	3 m
CE08-5	5 m
CE08-10	10 m
CE08-15	15 m

- Verlängerungskabel für Bezugspunkt

Modellname	Kabellänge
CE15-3	3 m
CE15-5	5 m
CE15-10	10 m
CE15-15	15 m

- Kabel mit Ausgangsanschluß

Modellname	Kabellänge
CE16-3	3 m
CE16-6	6 m

- Ausgangsanschluß
  MZ2

Hinweis

1. Die minimale Phasendifferenz wird durch den niedrigsten Wert unter den Interpolatorausgängen repräsentiert, sie kann aber durch die Auswirkung der Maßstab-Bewegungsgeschwindigkeit, der Ausgangskabellänge, der Leitungskapazität usw. zunehmen.
2. Die minimale Phasendifferenz schwankt aufgrund der Auswirkungen der Ausgangskabellänge, der Leitungskapazität, der Empfängerlast usw.
3. Die maximale Ansprechgeschwindigkeit steht in Korrelation zu der Phasendifferenz, wie aus dem folgenden Diagramm ersichtlich ist.

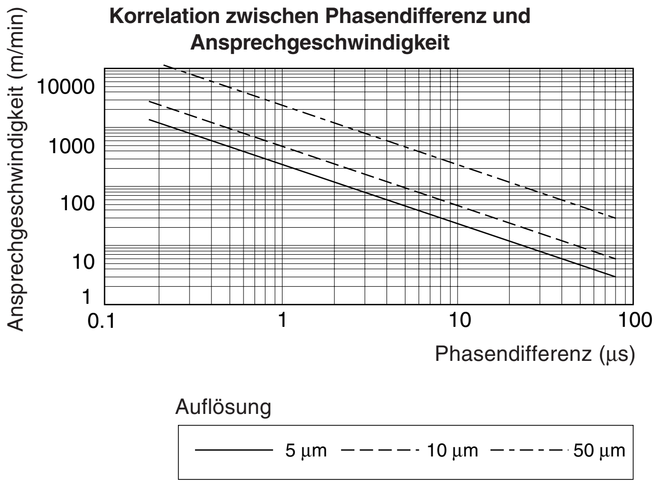
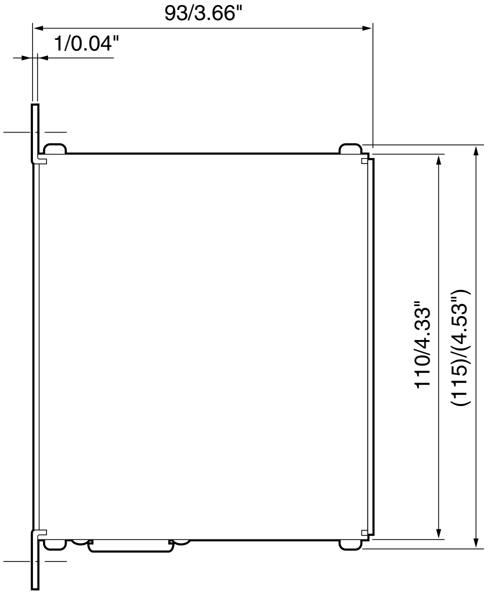


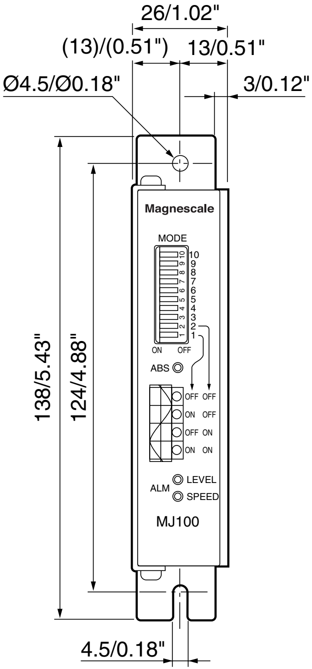
Abb. 5-1

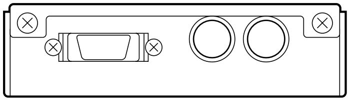
Deutsch

6. Abmessungen

Einheit: mm/Zoll







このマニュアルに記載されている事柄の著作権は当社にあり、説明内容は機器購入者の使用を目的としています。
したがって、当社の許可なしに無断で複写したり、説明内容（操作、保守など）と異なる目的で本マニュアルを使用することを禁止します。

The material contained in this manual consists of information that is the property of Magnescale Co., Ltd. and is intended solely for use by the purchasers of the equipment described in this manual.
Magnescale Co., Ltd. expressly prohibits the duplication of any portion of this manual or the use thereof for any purpose other than the operation or maintenance of the equipment described in this manual without the express written permission of Magnescale Co., Ltd.

Le matériel contenu dans ce manuel consiste en informations qui sont la propriété de Magnescale Co., Ltd. et sont destinées exclusivement à l'usage des acquéreurs de l'équipement décrit dans ce manuel.
Magnescale Co., Ltd. interdit formellement la copie de quelque partie que ce soit de ce manuel ou son emploi pour tout autre but que des opérations ou entretiens de l'équipement à moins d'une permission écrite de Magnescale Co., Ltd.

Die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen sind Eigentum von Magnescale Co., Ltd. und sind ausschließlich für den Gebrauch durch den Käufer der in dieser Anleitung beschriebenen Ausrüstung bestimmt.
Magnescale Co., Ltd. untersagt ausdrücklich die Vervielfältigung jeglicher Teile dieser Anleitung oder den Gebrauch derselben für irgendeinen anderen Zweck als die Bedienung oder Wartung der in dieser Anleitung beschriebenen Ausrüstung ohne ausdrückliche schriftliche Erlaubnis von Magnescale Co., Ltd.

保　証　書

お客様	お名前	フリガナ 様
	ご住所	〒　　　電話　　-　　-
保証期間	お買上げ日	年　月　日
	本　体	1　年
型名	MJ100/MJ110	

お買上げ店住所・店名
電話　　-　　-　　印

本書はお買上げ日から保証期間中に故障が発生した場合には、右記保証規定内容により無償修理を行うことをお約束するものです。

保証規定

1 保証の範囲

① 取扱説明書、本体添付ラベル等の注意書に従った正常な使用状態で、保証期間内に故障した場合は、無償修理いたします。

② 本書に基づく保証は、本商品の修理に限定するものとし、それ以外についての保証はいたしかねます。

2 保証期間内でも、次の場合は有償修理となります。

① 火災、地震、水害、落雷およびその他天災地変による故障。

② 使用上の誤りおよび不当な修理や改造による故障。

③ 消耗品および付属品の交換。

④ 本書の提示が無い場合。

⑤ 本書にお買い上げ日、お客様名、販売店名等の記入が無い場合。（ただし、納品書や工事完了報告書がある場合には、その限りではありません。）

3 離島、遠隔地への出張修理および持込修理品の出張修理については、出張に要する実費を別途申し受けます。

4 本書は日本国内においてのみ有効です。

5 本書の再発行はいたしませんので、紛失しないよう大切に保管してください。

日本からの輸出時における注意
本製品 (および技術) は輸出令別表第1の16の項 (外為令別表16の項) に該当します。キャッチオール規制による経済産業省の許可要否につきましては、輸出者様にてご確認ください。

For foreign customers
Note: This product (or technology) may be restricted by the government in your country. Please make sure that end-use, end user and country of destination of this product do not violate your local government regulation.

株式会社マグネスケール
〒259-1146　神奈川県伊勢原市鈴川45

Magnescale Co., Ltd.
45 Suzukawa, Isehara-shi, Kanagawa 259-1146, Japan

MJ100 / MJ110
3-867-479-0A
このマニュアルは再生紙を使用しています。

2015.1
Printed in Japan

©1999 Magnescale Co., Ltd.